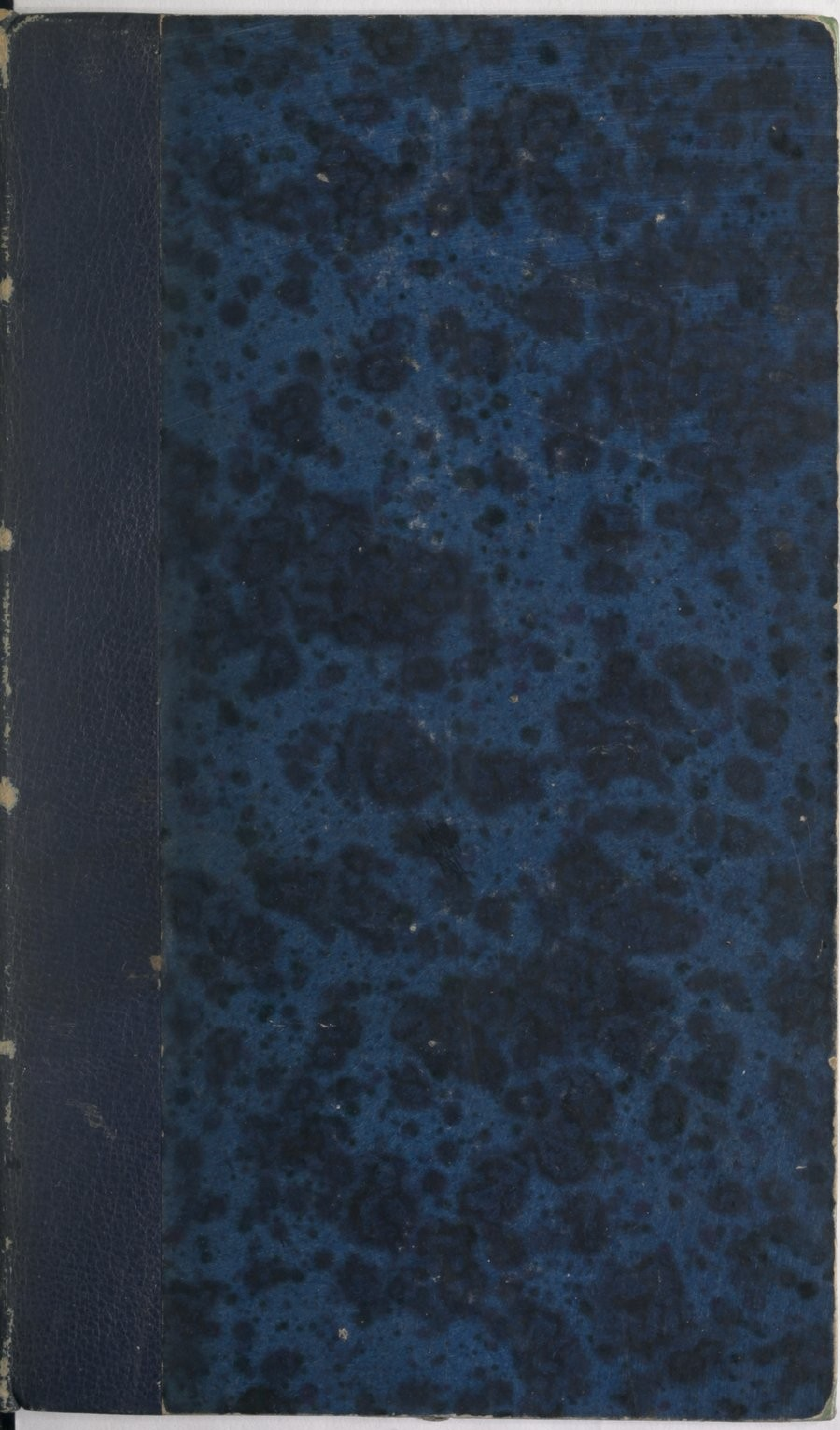
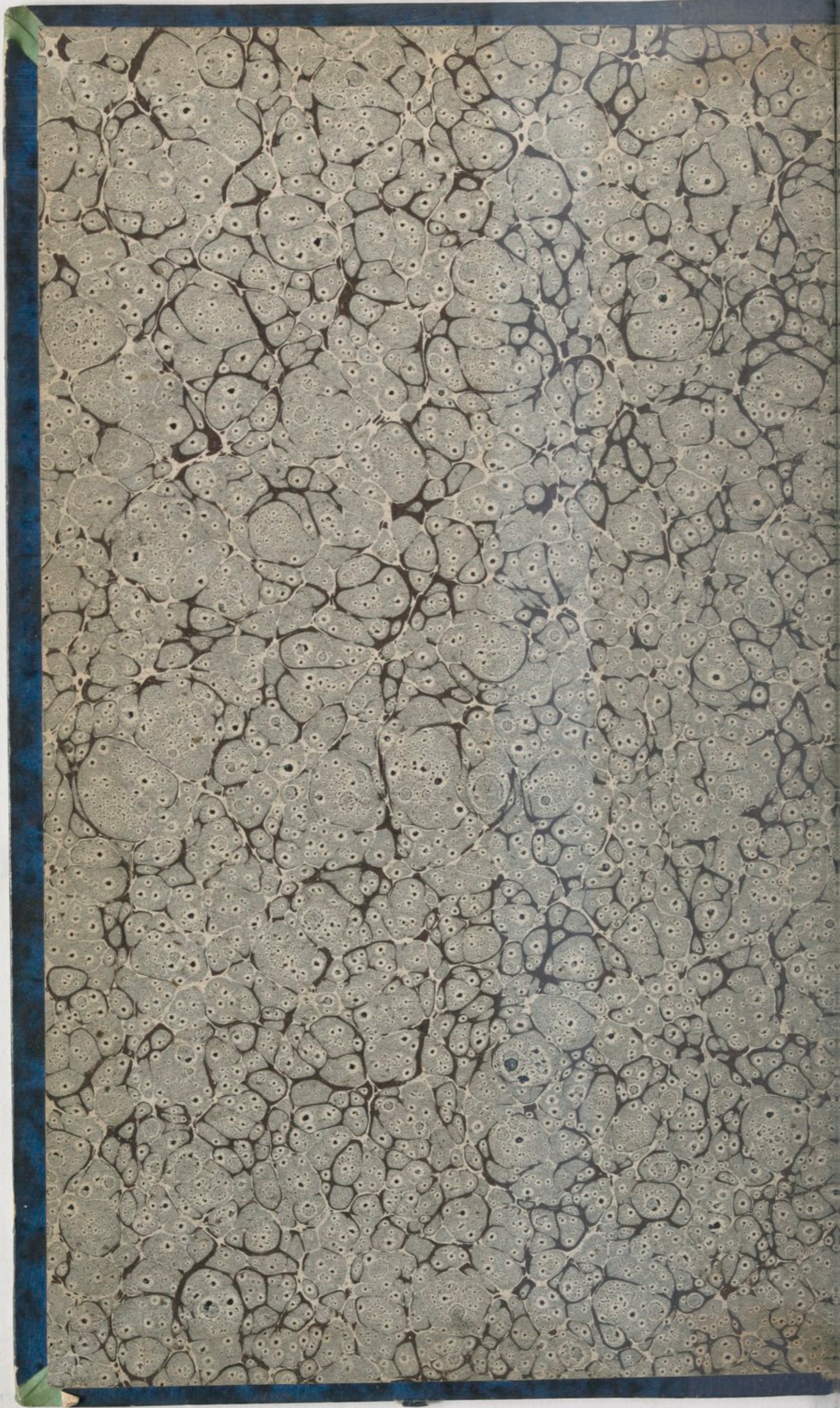
De la Météorologie dans ses rapports avec la science de l'homme et principalement avec l'hygiène publique, par P. [...]



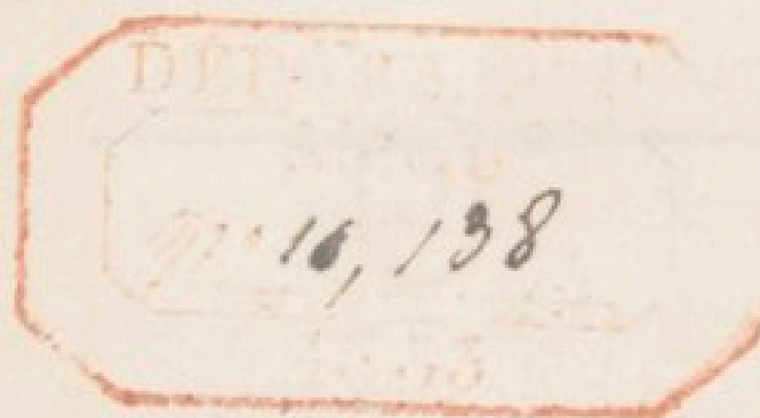




DE LA

MÉTÉOROLOGIE.

TOME DEUXIÈME.



OUVRAGES DU MÊME AUTEUR.

De l'influence des climats sur l'homme, seconde édition (pour paraître incessamment).

Rapports et discussions de l'Académie de médecine sur le magnétisme animal.

Notice sur les propriétés médicales des eaux de Loëche.

De la gymnastique des anciens, comparée avec celle des modernes, sous le rapport de l'hygiène.

Discours sur les devoirs professionnels du médecin.

Paris. — Imprimerie de L. Martinet, rue Mignon, 2.

DE LA

MÉTÉOROLOGIE

DANS SES RAPPORTS

AVEC LA SCIENCE DE L'HOMME

ET PRINCIPALEMENT

AVEC LA MÉDECINE ET L'HYGIÈNE PUBLIQUE



PAR

P. FOISSAC,

Docteur en médecine de la Faculté de Paris,
Membre de la Société météorologique de France,
Président de la Société médicale du 1er arrondissement,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Ancien maire-adjoint du 1er arrondissement.

TOME DEUXIÈME.

A PARIS,

CHEZ J.-B. BAILLIÈRE,

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE,
RUE HAUTEFEUILLE, 19.

A LONDRES, CHEZ H. BAILLIÈRE, 219, REGENT STREET;

A NEW-YORK, CHEZ H. BAILLIÈRE, 290, BROADWAY;

A MADRID, CHEZ C. BAILLY-BAILLIÈRE, CALLE DEL PRINCIPE, 11.

1854

DE

LA MÉTÉOROLOGIE

DANS SES RAPPORTS

AVEC LA SCIENCE DE L'HOMME

ET

PRINCIPALEMENT LA MÉDECINE ET L'HYGIÈNE PUBLIQUE.

CHAPITRE V.

DES VENTS, DES TROMBES ET DES OURAGANS.

L'atmosphère est rarement calme; la rupture de son équilibre, occasionnée surtout par les variations de température, donne naissance aux vents. Le vent peut être défini : *L'air en mouvement dans une certaine direction.* On a coutume de diviser les vents en *périodiques* et en *accidentels* ou *irréguliers.* Les premiers, si importants à connaître pour la science nautique, sont les alizés, les moussons et les brises.

DES VENTS PÉRIODIQUES.

Les vents alizés règnent, la plus grande partie de l'année, sous la ligne, et des deux côtés de l'équateur jusqu'au 30e degré de latitude, principalement dans l'Atlantique et le grand Océan. Leur direction ordi-

naire se trouve de l'est à l'ouest, et par conséquent l'inverse du mouvement de rotation de la terre. Les premiers navigateurs qui s'aventurèrent sur les hautes plaines de l'Océan furent frappés d'étonnement et d'effroi, en se voyant emportés par ce courant aérien, contre lequel ils n'espéraient pas pouvoir remonter. On cherche à expliquer cette direction en disant que des deux hémisphères, les vents soufflent l'un du sud-est, l'autre du nord-est, et qu'en se rencontrant sous la ligne, ils suivent la résultante des deux forces d'impulsion, c'est-à-dire la direction de l'est. Mais une telle assertion est loin d'être exacte, et cette égalité supposée entre les deux hémisphères n'existe pas. D'après Basil Hall, du golfe de Panama à la Californie, le long de la côte occidentale du Mexique, le vent d'ouest est presque permanent. Le même vent d'ouest se fait sentir entre les Canaries et les îles du cap Vert, le long de la côte occidentale d'Afrique. Quoique la nature, disait déjà Cook, produise dans la zone torride des vents constants et périodiques, elle s'écarte quelquefois des règles et admet plusieurs exceptions.

On croit assez généralement qu'il règne, entre les tropiques, un vent supérieur dont le courant est l'opposé de celui qui souffle à la surface : la direction des nuages élevés paraît favorable à cette hypothèse ; on trouve aussi ce vent d'ouest au sommet du pic de Ténériffe. Le fait suivant est cité également à l'appui de cette supposition. En 1835, des cendres lancées à une grande hauteur par un volcan de Guatimala tombèrent quelques jours après dans les rues de Kingston, à la Jamaïque, où l'on suppose avec toute

vraisemblance qu'elles avaient été apportées par le vent d'ouest qui règne dans les hautes régions de l'air.

Les vents alizés subissent dans leur force et leur direction des modifications attribuées au voisinage des continents et à la configuration des terres. L'océan Indien offre les anomalies les plus importantes à connaître et les plus difficiles à expliquer. Dans ces parages, on désigne sous le nom malais de *moussons,* c'est-à-dire saisons, des vents réguliers dont la direction n'est plus celle des alizés ; ils soufflent six mois dans un sens et six mois dans l'autre. Pour l'hémisphère nord, la mousson du printemps commence en avril, celle d'automne en octobre; c'est le contraire pour l'hémisphère sud. Dans certaines zones, il y a quatre moussons, dont la direction varie selon les contrées et d'après les circonstances locales souvent mal déterminées. Les moussons, dans l'hémisphère boréal, sont remplacées, vers l'équinoxe du printemps, par des calmes et des vents irréguliers, alternant avec des ouragans terribles.

On trouve également sur la Méditerranée des vents périodiques, connus anciennement sous le nom de vents *étésiens.* Dans presque tout son bassin, leur direction vient du nord, principalement sur les côtes de Provence et d'Afrique. Ils commencent au printemps et durent, ainsi que le disaient les anciens, jusqu'au lever de la canicule. C'est à cause de ces vents qu'en été la traversée d'Europe en Afrique est plus prompte que le retour. Toutefois ils sont loin de présenter une périodicité aussi remarquable que les moussons de l'océan Indien.

Les brises ne sont guère sensibles que sur les côtes, et à une faible distance de la mer ; elles règnent toute l'année sous les tropiques, pendant l'été seulement dans les zones tempérées. L'air est tranquille lorsque la température de la mer se maintient en équilibre avec celle des terres, c'est-à-dire aux heures qui précèdent le lever du soleil et son coucher. Mais vers neuf heures du matin, à mesure que cet astre s'élève sur l'horizon, le sol étant plus fortement échauffé que la mer, il s'établit, de la mer à la terre, un courant supérieur qui augmente d'intensité jusqu'à trois heures de l'après-midi. Un courant inverse, quoique moins fort, s'élève après le coucher du soleil, et atteint son maximum au moment de plus grand refroidissement de la terre, vers six heures du matin. La direction de ces brises est perpendiculaire à celle des côtes.

Depuis longtemps on a signalé, dans les vallées et sur les montagnes, des vents périodiques ascendants et descendants. Ces brises particulières, fort analogues du reste à celles de mer et de terre, ont été étudiées avec soin par M. Fournet dans les vallées alpestres. L'échauffement des cimes par les rayons du soleil levant détermine une brise ascendante, qui emporte jusqu'au sommet des montagnes les nuages vaporeux et des essaims de moucherons; l'échauffement de la plaine et des vallées pendant l'ardeur du jour produit la brise descendante nocturne (1).

DES VENTS ACCIDENTELS OU IRRÉGULIERS.

Les vents accidentels sont désignés d'après leur

(1) Voy. *Annuaire de chimie et de physique*, t. LXXXIV, 1840.

direction, par les noms des quatre points cardinaux au temps des équinoxes. Postérieurement au siècle d'Homère, les Grecs ajoutèrent aux anciens quatre nouveaux vents qui répondaient au lever et au coucher du soleil, à l'époque des solstices. Le nombre des vents est porté à douze dans la météorologie d'Aristote; les Romains l'élevèrent à vingt-quatre, en plaçant un vent intermédiaire entre les anciens. Aujourd'hui dans la construction des boussoles, et pour les besoins de la navigation, on indique le nom des vents par celui des quatre points cardinaux, et l'on intercale vingt-huit vents intermédiaires. Le cercle de ces trente-deux vents est divisé en autant de parties sous le nom de *rumbs* des vents, présentant chacun un angle de 11° 15′, et formant ainsi les 360 degrés du cercle.

Quoique les vents accidentels n'aient pas la constance des alizés, des moussons et des brises, ils soufflent assez ordinairement à des époques déterminées de l'année, et particulièrement aux équinoxes. Il est des zones, des contrées où certains vents prédominent; ceux d'ouest, de sud-ouest et sud, sont les plus communs en France et dans presque toute l'Europe continentale. Voici, d'après Bouvard, dans quelle proportion ils règnent à Paris dans l'année :

		Sur 1000.
Ouest.	70	190
Sud-ouest.	67	181
Sud.	63	173
Nord.	45	127
Nord-est.	40	106
Nord-ouest	34	94
Sud-est	23	65
Est	23	64

Suivant Kaemtz, voici pour quelques pays la fréquence relative des vents, en ramenant leur nombre total à 1000.

	S.-ouest.	Ouest.	N.-ouest.	Sud.	S.-est.	N.-est.	Est.	Nord.
Angleterre.	225	171	120	111	81	111	99	82
France et Pays-Bas. . .	192	155	110	117	76	140	84	126
Allemagne.	185	198	131	97	87	98	119	84
Danemark.	198	161	156	92	129	98	100	65
Suède.	210	159	106	128	110	104	80	102
Russie et Hongrie . . .	143	166	192	98	130	191	81	99
Amérique du Nord. . .	197	101	210	123	108	116	49	96

On remarque dans cette table la prédominance des vents de sud-ouest pour presque toutes les contrées qu'elle mentionne. Comparée à celle de Bouvard, elle présente quelques différences pour la France; toutefois l'une ne comprend que Paris seulement, l'autre s'applique à la France entière, et souvent on voit la direction moyenne des vents changer dans des contrées fort rapprochées. Ainsi, sous le rapport de leur distribution, M. Fournet partage notre pays en trois régions : 1° la région atlantique, comprenant aussi le centre où domine le vent sud-ouest; 2° le bassin du Rhône, où le vent nord souffle depuis Dijon jusqu'à la latitude de Viviers; 3° enfin, la région méditerranéenne, dont la partie occidentale offre les vents dirigés de l'ouest à l'est, tandis que la partie orientale se trouve plus exposée aux vents de nord-ouest.

La vitesse des vents et, par conséquent, leur violence sont très inégales depuis le souffle qui ride à peine la surface d'un lac tranquille, jusqu'à l'ouragan qui déracine les arbres et renverse les édifices. En 1802, on éprouva à Charlestown, à deux heures après midi, une tempête violente du nord-est qui atteignit

Washington à cinq heures, New-York à dix, et Albani le lendemain au point du jour. Dans tout cet intervalle, la vitesse par heure fut d'environ 16 myriamètres (36 lieues). On a jusqu'ici calculé cette vitesse, soit en comparant les heures et les lieux où certains vents se font sentir, soit par la distance à laquelle ils transportent les corps légers dans un temps donné. Les anémomètres fournissent cette mesure avec une plus grande exactitude : l'un des plus ingénieux est celui de Woltmann ; il consiste en une girouette ordinaire, munie d'un axe horizontal portant deux petites ailes de moulin. On se rend compte de la vitesse en calculant combien de fois dans une minute le vent fait tourner les ailes.

Récemment (1), M. Babinet a soumis à l'Académie des sciences un instrument, du nom de *sympiézomètre*, dont il se sert avec succès pour mesurer l'intensité des rafales du vent. C'est un flacon, de la capacité d'environ un litre, dont le fond est couvert d'un ou de deux millimètres d'eau, dans laquelle plonge, à travers un bouchon de liége, un tube recourbé d'un petit diamètre. L'eau, étant de beaucoup plus légère que le mercure, monte et descend dans le tube même, et accuse les moindres variations de pression ou de mouvement de l'air. Il suffit qu'une porte s'ouvre ou se ferme pour qu'il se produise un ébranlement très sensible dans la petite colonne d'eau. M. Babinet mesure l'intensité des rafales du vent par la subite production des mouvements d'ascension de son ingénieux

(1) Voy. *Académie des sciences*, 23 avril 1849.

instrument : suivant ce météorologiste, les indications du sympiézomètre sont de 13 à 14 fois plus sensibles que celles du baromètre ordinaire. Les rafales du vent produisent communément des variations de 1 à 2 millimètres. Elles sont très fortes à 3; si elles atteignent 4, 5 ou 6 millimètres, elles ébranlent les vitres, les portes et les cloisons, et font refluer des torrents de fumée dans les appartements transformés alors en vrais sympiézomètres. La table suivante peut donner une idée des différents degrés de vitesse des vents :

Table des vitesses du vent.

	Vitesse par seconde.	Vitesse par heure.	
	Mètres.	Mètres	Lieues.
Vent à peine sensible	0,5	1 800	0,40
Vent sensible	1,0	3 600	0,81
Vent modéré	2,0	7 200	1,62
Vent frais ou brise (tend bien les voiles)	5,2	19 800	4,45
Vent le plus convenable aux moulins	7,5	21 000	6,10
Vent très bon pour la marche en mer	10,0	36 000	8,16
Grand frais (fait serrer les hautes voiles)	15,0	54 000	12,05
Vent impétueux	20,0	72 000	16,20
Tempête	22,5	81 000	17,35
Grande tempête	27,0	97 200	22,04
Ouragan	36,0	104 400	29,33
Ouragan qui renverse les édifices	45,0	162 000	36,62

DE LA THÉORIE DES VENTS.

La théorie des vents est loin de satisfaire complétement l'esprit; et la science, sur ce point, ne va pas plus loin que des conjectures. Nous avons dit que toute rupture d'équilibre, dans l'état de l'atmosphère, donne naissance aux vents. L'évaporation des eaux sur une

large surface, la prompte condensation des vapeurs, la formation des nuages, et surtout leur résolution dans une étendue de plusieurs centaines de lieues, devraient leur fournir un perpétuel aliment. Mais il n'en est pas toujours ainsi, et quelquefois des pluies abondantes ne sont pas accompagnées et suivies de grands vents. On explique plus facilement leur origine par une différence de température entre les couches d'air et les zones diverses. Franklin, dans une expérience bien simple et qui se renouvelle constamment sous nos yeux, a donné une idée assez exacte de ce qui se passe dans les immenses régions de l'air. Si l'on ouvre une porte qui établisse une communication entre deux chambres voisines, l'une froide et l'autre chaude, il se forme un double courant : l'un, inférieur, de la chambre froide à la chambre chaude ; l'autre, supérieur, en sens inverse. On peut s'en assurer en plaçant deux bougies, l'une dans le haut, l'autre en bas de la porte ; on verra alors les deux flammes courbées différemment par le vent. Etendez cette expérience au globe tout entier, et vous aurez une explication assez satisfaisante des vents périodiques dans les zones voisines de l'équateur, et en général des vents plus ou moins réguliers des autres contrées.

D'après cette hypothèse, on reconnaît aux vents une double origine qui les a fait ranger en vents d'impulsion et en vents d'aspiration. Le vent d'impulsion peut être comparé à l'air qui sort d'un soufflet; cependant ce n'est pas l'atmosphère comprimée qui lui donne naissance, mais la force expansive développée par une haute température. La matière, pénétrée par le calo-

rique, avons-nous dit, tend au mouvement; aussi les vents d'impulsion sont-ils généralement chauds. On a peine à comprendre comment ces courants aériens peuvent être lancés des tropiques jusqu'aux pôles; mais, en l'admettant, on se demande pourquoi leur durée est si éphémère. Le soleil, en vingt-quatre heures, ne change point sensiblement de place dans le ciel, et la zone torride brûle des mêmes feux. Le vent d'aspiration peut être représenté par l'air introduit dans un soufflet qui se distend : il est produit par la raréfaction de l'atmosphère, vers laquelle se précipite l'air plus froid et plus condensé des régions voisines. Ainsi la cause première et la plus puissante des vents se trouve être le soleil, dont la chaleur raréfie l'atmosphère; cette cause est manifeste surtout pour le vent d'est qui règne constamment sous les tropiques. L'attraction semi-solaire, si elle a une influence, se reconnaît à peine; toutefois le mouvement des vagues, soulevées par le flux et le reflux, agite l'air par des courants de faible intensité. Le cours des grands fleuves, la fonte des glaciers, la direction et les inégalités des continents, produisent aussi dans l'atmosphère quelques ruptures d'équilibre; mais toutes ces causes réunies ne peuvent se comparer à l'influence de la chaleur solaire.

Toutefois, en reconnaissant les changements de température comme cause productrice des vents, les explications que cette théorie fournit aux physiciens sont très insuffisantes, et ne rendent raison ni de ce qui est, ni de ce qui n'est pas, ni de ce qui devrait être. Là où règne un vent d'ouest, la théorie indique un

vent d'est; on ne comprend pas qu'il ne s'établisse point sans interruption aucune, sans solution de continuité, un courant incessant des pôles à l'équateur, de toute région froide à toute région chaude. La direction même des vents ne se trouve pas toujours en rapport avec leur température. Ainsi, à Paris, dans le second trimestre de 1846, l'abaissement de température coïncida avec la prédominance des vents du sud; ce fut le contraire dans le mois de juillet 1847: les chaleurs les plus fortes survinrent avec le règne des vents du nord. Pourquoi sous les zones brûlantes tant de journées de hautes températures sans qu'un souffle d'air des autres contrées ne vienne les rafraîchir? Pourquoi, non seulement dans les régions tempérées, mais encore dans les latitudes que baigne la mer des Indes, ces interruptions, ce sommeil des vents entre les *moussons*? Pourquoi ces calmes momentanés que viennent troubler subitement les trombes et les ouragans? Pourquoi les vents sont-ils si terribles dans les contrées où ils ne règnent pas périodiquement? D'où vient le vent? Où prend-il naissance? On a peine à s'expliquer, ce qui est généralement admis depuis Franklin, que les vents se fassent sentir plutôt dans les contrées vers lesquelles ils soufflent que dans celles d'où ils arrivent. Lorsqu'on voit s'élever un orage dans une région méridionale, on s'étonne que sous un ciel serein, dans un air naguère tranquille, tout à coup un léger vent souffle; de minute en minute il augmente, se développe, se précipite avec fureur, et semblable à un torrent, mais bien plus terrible encore, comme lui il grossit dans son cours, enlève les toitures, brise

les arbres et couvre la terre de débris. Mais ce qui, dans la théorie physique, reste entièrement inexpliqué, ce sont les tourbillons, ces vents qui accourent de tous les points de l'horizon et qui s'entrechoquent avec furie, comme des ennemis acharnés. Ce qui est plus incompréhensible encore, ce sont les temps de calme entre chaque rafale, cette intermittence presque régulière : on dirait des êtres animés qui, après avoir livré un assaut terrible, ont besoin de quelques moments de repos pour se préparer à une nouvelle agression.

Suivant Franklin, dont l'opinion est partagée par un grand nombre de physiciens, il existerait habituellement dans l'atmosphère inférieure une sorte de courant froid des pôles à l'équateur, et par contre un double courant supérieur se rendant de l'équateur aux deux extrémités de la terre. Les ascensions aérostatiques n'ont pu encore vérifier l'exactitude de cette supposition. D'après la théorie des vents, il faut s'attendre à les voir régner principalement dans les contrées et les saisons où se remarquent de grands écarts de température, ou du moins la rupture fréquente de l'équilibre de l'air. Dans les moyennes latitudes, les équinoxes sont en effet signalés par de grandes perturbations, dont toutefois ne sont exempts ni l'hiver ni l'été. Quelques voyageurs rapportent, et cela devrait être, que les vents sont rares dans les hautes latitudes et presque nuls vers les pôles. Cependant ils soufflent fréquemment dans les plaines désolées de la Sibérie, et jusque sur la mer Glaciale. L'amiral Wrangell se plaint parfois d'être poursuivi par le vent et le chasse-

neige, qui rendaient ses courses dangereuses ; une fois même, plusieurs traîneaux furent culbutés et brisés par le vent. Le 17 mars 1821, par une température de — 20 degrés, étant sur la mer Glaciale, le vent, qui durait depuis plusieurs jours, dégénéra en un véritable ouragan ; la mer, furieuse, brisa les glaces. L'expédition fut plusieurs fois au moment d'être engloutie dans les abîmes ; heureusement le calme reparut, et les glaçons furent promptement ressoudés par le froid.

Nous le répétons, une variation de température n'explique pas tous les phénomènes que présente l'histoire des vents ; et l'on ne saurait ni les observer ni les décrire sans penser à une cause génératrice bien autrement puissante que la chaleur, à l'électricité. Elle aide à concevoir les anomalies, la violence, les masses d'air mises en mouvement, et particulièrement les temps d'arrêt et de rémission qui, dans nos contrées, se font remarquer durant même les plus fortes tempêtes. Aussi est-il rare, surtout pendant l'été, qu'elles ne soient pas accompagnées d'éclairs et de tonnerre. On dit que sur les bords de la mer Glaciale il s'élève souvent un vent frais dans la direction suivie par les aurores polaires. Toujours est-il que c'est à l'époque des grands vents, dans le mois de novembre au pôle boréal, dans le mois de juin au pôle austral, que ces brillants météores projettent leur plus vif éclat.

Peut-on révoquer en doute la présence de l'électricité dans cette petite tache ronde, connue des matelots sous le nom d'*œil de bœuf*, qui apparaît au-dessus des montagnes de la Table, au cap de Bonne-Espé-

rance, si justement appelé aussi le cap des Tempêtes? Kolbe et d'autres voyageurs ont dépeint le conflit affreux qui s'élève entre les nuages et les vents partant de la petite tache ronde ou venant s'y rendre. Malheur aux matelots si l'*œil de bœuf* se forme dans leur voisinage, au-dessus de leur navire; car, au milieu de l'apparente tranquillité de l'air, tout à coup le terrible météore lance la tempête et fait sombrer le vaisseau. On voit aussi se former de petits nuages noirs redoutables sur les côtes de Guinée; le premier coup de vent qui jaillit de leur sein précipite les navires au fond de l'abîme.

Nous sommes persuadé que dans l'*œil de bœuf* des montagnes de la Table, dans le nuage noir des côtes de Guinée et dans tous les météores terribles qui leur ressemblent, on doit reconnaître l'électricité. Que ce fluide à la formidable puissance s'accumule sur un point de l'espace, il peut de là envoyer les vents et les tempêtes, se fortifiant sans cesse des particules ignées, électriques, qu'il attire à lui, jusqu'à ce qu'enfin il s'épuise par ces secousses répétées et se perde dans la profondeur de l'espace.

DES TROMBES ET DES OURAGANS.

C'est aussi à la cause génératrice des vents, au grand moteur de l'air et de la matière, que se rattache sans aucun doute l'histoire des trombes, des tempêtes, des ouragans, de tous les météores enflammés qui portent sur leurs ailes et sèment sur leur passage la terreur et la dévastation. Les trombes, les tempêtes, les

ouragans, ne paraissent être que des masses d'air, d'eau, quelquefois de sable, qu'agite, concentre, soulève et précipite le fluide électrique. Comment ces météores viennent-ils tout à coup troubler la sérénité d'un ciel pur? Question aussi obscure que leur puissance est certaine et formidable. Cook rapporte que dans ses longs voyages il vit six trombes qui le remplirent d'admiration et d'effroi. Le capitaine Napier en a décrit une qu'il observa dans le voisinage des Bermudes, le 6 septembre 1814. Sa forme était celle d'un cylindre de 1720 pieds de haut, agité par un mouvement en spirale fort rapide, et dans lequel s'élevaient, avec un fort sifflement et jusqu'à la région des nuages, d'immenses quantités d'eau. Elle se courbait tantôt dans un sens et tantôt dans l'autre, suivant qu'elle était frappée par les vents qui soufflaient dans toutes les directions. La mer bouillonnait à sa base. La trombe s'avançant sur le vaisseau, le capitaine lui fit tirer plusieurs coups de canon. Un boulet l'ayant traversée, elle fut coupée horizontalement en deux parties qui, au bout d'une minute, se ressoudèrent; enfin elle se dissipa tout à fait, et des torrents de pluie s'échappèrent de l'immense nuage noir.

La trombe qui éclata le 6 juillet 1822, à une heure trente-cinq minutes de l'après-midi, dans la plaine d'Ossonval, à six lieues de Boulogne, et de Saint-Omer, sembla descendre des nuages amoncelés. C'était un cône renversé de 30 pieds de haut, de 25 de circonférence, dont la base s'appuyait sur la nue, et la pointe descendait à terre, tournoyant avec une vitesse considérable. Bientôt elle s'éleva avec le bruit d'une bombe

de gros calibre qui éclate, laissant dans la terre un profond enfoncement circulaire. Dans sa marche rapide elle découronna les arbres et les courba à terre; au village de Vendôme elle enleva avec sa racine un gros sycomore qu'elle jeta à six cents pas; dans la vallée de Witernestre, sur quarante habitations, elle en renversa trente-deux; au village de l'Arbre, elle détruisit dix-huit maisons jusqu'à leurs fondements. La trombe, toujours roulant sur elle-même, quelquefois se relevant de terre comme un boulet qui ricoche, vomissait des globes de feu et des vapeurs d'un brun soufré, avec des sifflements terribles et un bruit d'explosion, semblable à celui des armes à feu. Au milieu de tant de désastres personne ne périt; les laboureurs effrayés se couchaient à terre pour ne pas être atteints par le météore. Tout à coup, à trois heures, la trombe se divisa et disparut, le ciel devint calme, et le tonnerre, qui avait constamment grondé de tous les points de l'horizon, cessa de se faire entendre.

Il est inutile de rappeler les désastres de la trombe de Monville, de celle qui éclata dans les environs de Trèves, le 25 juin 1829; ces descriptions ne nous apprendraient rien sur la nature de ces météores. Tout porte à les regarder comme dus à la même puissance qui, dans les déserts de l'Afrique, soulève à de grandes hauteurs les colonnes de sable tournoyantes, dont les masses, en retombant à terre, ensevelissent l'Arabe égaré et les caravanes. Elle fait aussi marcher ces tourbillons de feu qui, à travers les campagnes, creusent la terre, déracinent les arbres, renversent les plus solides édifices, et qui, enfin, dans la mer des Indes

ou des Antilles, tantôt ouvrent l'abîme profond et tantôt précipitent des torrents de pluie. Souvent les décharges violentes qui s'élancent du sein des trombes, les éclairs qui les sillonnent, ne permettent pas de méconnaître le principe et la formidable nature de la foudre.

Tous les ans, les pays intertropicaux et les zones tempérées elles-mêmes sont le théâtre d'affreux ouragans qui restent comme des souvenirs de désolation dans la mémoire des peuples. En 1502, Saint-Domingue, bâti par le frère de Christophe Colomb, fut détruit par un ouragan. L'un de ces météores, plus terrible encore que ceux de 1806 et de 1829, éclata à l'île Bourbon le 28 février 1850 et se prolongea en quelque sorte jusqu'au 4 mars. Les cases des travailleurs furent renversées, le toit des maisons, le clocher des églises enlevés, les arbres déracinés ; des familles entières disparurent, on ne trouva plus sous les ruines que leurs cadavres. L'inondation, ajoutant ses ravages à ceux de la tempête, acheva de tout détruire dans les campagnes bouleversées.

Dans la nuit du 4 octobre 1844, un effroyable ouragan éclata sur la Havane, et dura depuis dix heures du soir jusqu'au lendemain trois heures de l'après-midi. On entendit, sans discontinuer, le fracas des maisons qui s'écroulaient, les plaintes déchirantes des victimes écrasées sous les décombres, les cris de frayeur et les prières des vivants consternés. Par intervalle, de sinistres éclairs ajoutaient à l'horreur de cette scène de désolation. Au point du jour, une lueur jaunâtre vint augmenter l'effroi ; le ciel était obscurci

par des nuages noirs que le soleil ne pouvait percer; ce n'était pas de la pluie qui tombait, mais des torrents d'eau. Les vents déchaînés faisaient autant de bruit que les plus forts coups de tonnerre. L'ouragan cessé, on reconnut que 400 maisons s'étaient écroulées, on compta 70 victimes; un grand nombre de navires avaient sombré dans le port. La Havane ressemblait à une ville écrasée par un bombardement. Dans la campagne pas un arbre ne restait debout; des palmiers de la plus grande hauteur avaient été brisés ou déracinés. Le riz, le café, les bananes, ananas, cocos, mangues, tout était détruit. Des villages entiers avaient disparu; des milliers de bestiaux avaient péri. Dans le reste de l'île de Cuba la perte n'était pas moindre. L'ouragan avait été ressenti aux Bermudes, à Porto-Rico, à Saint-Domingue et à la Jamaïque.

L'histoire fait souvent mention de semblables désastres sur diverses parties du globe. La Perse en a été souvent le théâtre : tel fut l'ouragan qui éclata le 7 avril 363, sur les bords de l'Euphrate, pendant l'expédition de Julien contre les Parthes. Le soleil était près de se coucher; il se forma subitement un petit nuage, et presque aussitôt l'obscurité devint si profonde, qu'on ne pouvait rien distinguer. Elle était un moment interrompue par de vifs et nombreux éclairs, accompagnés de violents coups de tonnerre. La foudre tombe et renverse un soldat avec deux chevaux qu'il conduit. Un vent terrible s'élève, et, dans ses tourbillons irrésistibles, envahit tout le camp, brise les tentes, et précipite violemment à terre la plupart des Romains. Peu de temps après, Julien lui-

même, égaré par un transfuge, errait à l'aventure sur les rives du Tigre, lorsqu'il fut enveloppé dans un nuage de poussière qui le déroba à tous les yeux. Quand ce nuage fut dissipé, on reconnut qu'au milieu de l'obscurité et du trouble il avait été percé d'un javelot par un cavalier ennemi. Quatre siècles auparavant la famine, la peste et les ouragans avaient forcé Marc-Antoine d'abandonner la guerre contre les Parthes, et d'opérer une désastreuse retraite.

CHAPITRE VI.

DES VENTS CONSIDÉRÉS DANS LEURS RAPPORTS AVEC L'HYGIÈNE PUBLIQUE.

Nous n'avons pas à nous occuper, malgré la haute importance d'un tel sujet, des avantages des vents pour la navigation et l'industrie, de la nécessité d'en bien connaître la direction, la force et la durée. Il est inutile de signaler combien cette science importe au commandant des forces navales et au général d'armée. Tite-Live rapporte qu'à la bataille de Cannes (*Il campo di sangue*), soit par l'effet du hasard (le hasard? et le général ennemi était Annibal!), soit par des dispositions habilement prises, le vent, appelé *Vulturne* par les habitants (*Eurus*, vent d'est), soufflait dans le visage des Romains, et leur dérobait la vue de l'armée carthaginoise en les enveloppant dans un nuage de poussière. (Tite-Live, liv. XXII.)

Chaque contrée du globe est exposée à des vents, les uns contraires, les autres favorables, auxquels on donne des noms particuliers : tel est le vent âpre et froid du nord qui, sous le nom de *bise*, règne avec violence dans le sud de l'Europe, sous celui de *mistral* dans la vallée du Rhône et sur les côtes de Provence, sous celui de *bora* en Istrie et en Dalmatie, enfin sous celui de *gallego* en Espagne. Mais on a bien autrement

à redouter encore les vents chauds et arides du désert, tels que le *simoun* ou champsin, l'*harmatan* et le *sirocco* dont il sera question plus loin. Toutefois, quoique certaines tempêtes soient des agents de terreur et de destruction, nous dirons qu'en général, sans la salutaire influence des vents, la terre serait presque inhabitable ; des contrées entières deviendraient des foyers d'infection, de vastes cimetières.

L'expérience et le raisonnement s'accordent à prouver que sur le globe le mouvement est, en quelque sorte, le principe ou du moins le grand ressort de la vie et de la conservation. Que l'on se rappelle les terribles effets de l'entassement, dans les villes, dans les prisons, dans les casernes, et même dans les camps. L'air confiné d'un théâtre, celui de toute grande assemblée, deviennent promptement méphitiques par la consommation de l'oxygène, l'augmentation de l'acide carbonique, et surtout par les exhalaisons du corps si promptes à se décomposer. Ces effets se manifestent dans les réunions nombreuses, même en plein air, lorsque le calme est complet. L'homme devient pour l'homme le plus redoutable poison ; les relations de typhus et de pestes en fournissent les preuves lamentables. Les vents, les vents seuls peuvent atténuer ou prévenir ces maux, en balayant les émanations, en les disséminant dans l'espace immense, en remplaçant une atmosphère viciée par un air frais et salubre. D'ailleurs, il en est de l'air comme de l'eau ; le mouvement seul les conserve, soit qu'ils aient une vie propre dont l'essence nous est inconnue, soit que des animalcules ou des débris végétaux et animaux, en se

décomposant par le repos, répandent dans une atmosphère immobile leurs principes délétères.

La ventilation, dont la science moderne a su perfectionner et agrandir les procédés, ne peut qu'imparfaitement suppléer à l'action des vents naturels ; pour être efficace, il faut que le courant provoqué soit fort, longtemps continué, qu'il aille chercher l'air stagnant dans les angles rentrants, dans les endroits obscurs ; il faut, en un mot, qu'un air nouveau, incessamment renouvelé, remplace celui qu'ont vicié les exhalaisons animales. Mais comment appliquer ces préceptes dans les réduits souterrains, dans les maisons étroites à une seule ouverture, où vivent entassés tant de malheureux? Quel art pourra jamais assainir ces gorges de montagnes, où les rayons de soleil ne pénètrent jamais, et qui opposent des obstacles infranchissables à la marche des vents?

Les vagues de l'air, sans cesse en mouvement, non moins que celles de la mer, distribuent, harmonisent les températures à la surface du globe. On sait combien paraissent délicieuses les brises qui tempèrent, par leur frémissement journalier, l'air embrasé du ciel tropical. Mais de même qu'elles sont pour ces contrées des divinités bienfaisantes, elles peuvent devenir une volupté perfide pour l'imprudent qui leur livre sans précaution sa poitrine enflammée. L'Europe doit une partie de ses fruits et de ses moissons à la prédominance des vents du sud-ouest dans la plupart de ses régions. Sur les bords mêmes de la mer Glaciale, et surtout dans les plaines où coule l'Aniouy, règne un vent singulier par l'influence qu'il exerce sur la tem-

pérature ; il dure rarement plus de vingt-quatre heures : on l'appelle le *vent chaud*. C'est un vent d'est-sud-est ; il survient ordinairement en automne et en hiver. Lorsqu'il souffle, le thermomètre, après avoir marqué 25 degrés de froid, indique tout à coup plusieurs degrés au-dessus de zéro ; la neige se ramollit, les glaçons incrustés dans les croisées fondent, et souvent à sa suite apparaissent les aurores boréales.

Mais là ne se borne pas l'action salutaire des vents ; ils distribuent encore aux diverses régions du globe les vapeurs humides qu'ils enlèvent au vaste bassin des mers, et deviennent ainsi des agents de fécondité. Ils transportent en outre dans les contrées les plus lointaines les poussières séminales des fleurs et des arbres : on trouve celles des tropiques jusque sur les glaces du Groënland et de la Nouvelle-Zemble. Depuis Alexandrie jusqu'au Sennaar, l'Égypte et la Nubie sont couvertes de palmiers femelles ; un seul mâle suffit à la fécondation de plusieurs ; elle s'opère par l'intermédiaire des vents : les anciens poëtes leur attribuaient même le pouvoir de féconder les animaux.

Toutefois, dans certaines circonstances, non seulement à cause de leur violence, mais encore par leurs qualités malfaisantes, les vents peuvent occasionner de terribles désastres ; ils contribuent sans aucun doute à engendrer les maladies qui résultent des variations brusques et fréquentes de l'atmosphère. S'agit-il, en effet, de remonter aux causes encore obscures des constitutions épidémiques, les grands observateurs de tous les temps ont consulté le règne, la direction, les variations et les qualités physiques des vents qui ont

précédé : *Non solum interest quales dies sint*, dit Hippocrate, *sed quales præcesserint*. Les qualités fondamentales, le froid, le chaud, le sec, l'humide, accompagnent nécessairement les grands déplacements, les grandes agitations de l'air. Dans nos contrées les vents d'ouest et de sud sont humides et chauds; mais dans d'autres régions, à cette humidité se joint quelquefois le froid; l'humidité froide est peut-être la cause la plus puissante et la plus funeste d'un grand nombre de maladies graves, le scorbut, les scrofules, la phthisie, etc.

L'homme cède continuellement par l'air expiré et la surface de la peau une notable proportion de chaleur et d'un fluide excrémentitiel dont la quantité est variable; d'habiles expérimentateurs, Sanctorius, de Gorter, etc., l'ont pesé à la balance pendant plusieurs années. Tant que cette perte reste dans certaine mesure, la santé s'en trouve bien; mais de même que l'évaporation d'un lac, d'un fleuve, de la mer augmente considérablement par les fortes agitations de l'air, de même la chaleur et l'excrétion qui se dégagent du corps humain peuvent lui être enlevées, sous l'influence de certains vents, dans une proportion nuisible. A égalité de température, on sait quelles sensations différentes on éprouve dans un air calme ou dans un air agité. L'amiral Wrangell et le capitaine Parry racontent que dans les régions polaires, un homme bien vêtu peut se promener sans souffrance à l'air libre, mais tranquille, même par une température de 20 à 30 degrés. Si le vent s'élève, le froid devient intolérable. Ce qui s'opère alors est facile à concevoir. Chaque molécule d'air qui

s'applique à la peau tend à se mettre en équilibre de température avec elle, et lui enlève une portion de sa chaleur. Qu'on juge de la déperdition qui s'effectue, au milieu de ces tempêtes mêlées de pluies et de neiges, par un vent qui parcourt 30 et 40 mètres par seconde. De là les congélations, les asphyxies, les apoplexies, les morts violentes. Ce qui est plus effrayant en Sibérie que l'intensité du froid, dit de Humboldt, citant un passage de la *Gazette de Saint-Pétersbourg* de 1839, ce sont les bourans ou tempêtes de neige dont la durée est d'un à trois jours. L'atmosphère devient obscure par la masse de neige qui tombe ou qui est soulevée par la violence du vent. En 1827, tous les troupeaux de la horde intérieure des Kirghiz, entre l'extrémité de l'Oural et le Volga, furent chassés par un bouran vers Saratow. Il périt à cette occasion 280,500 chevaux, 30,400 bêtes à cornes, 10,000 chameaux et plus d'un million de brebis.

Les historiens et les voyageurs, qui ont enregistré les grandes calamités attribuées à l'action formidable des vents, mentionnent en particulier l'harmatan, le sirocco et le simoun ou samiel (du mot arabe *samm*, poison), appelé encore champsin d'Égypte. Ce dernier règne pendant cinquante jours, de la fin d'avril au commencement de juin ; c'est le plus terrible, le plus chaud et le plus sec de tous les vents. Aussitôt qu'il vint à souffler, écrit M. d'Abbadie à l'Académie des sciences (15 novembre 1845), le thermomètre, qui marquait 33 degrés s'éleva à 42 degrés. D'après Wilson, en Égypte, ce vent brûlant comme la vapeur d'une fournaise rend en un instant friables et secs les végétaux les

plus tendres, et fait périr les hommes et les animaux qui le respirent. Sa violence est telle, suivant Niebuhr, qu'il fait jaillir le sang avec impétuosité par le nez et les oreilles, et que moins de deux heures après la mort, les cadavres sont réduits à l'état de putréfaction la plus avancée. On peut taxer peut-être ces récits de quelque exagération; mais il n'en est pas moins vrai que le simoun soulève des flots de sable qui obscurcissent le soleil et dessèchent toute verdure. Aussitôt qu'il souffle, les oiseaux effrayés s'envolent, le dromadaire cherche un buisson où il puisse préserver ses yeux, sa bouche, ses narines des nuages de sable; l'Arabe se couvre la face, s'enduit le corps de graisse, d'huile ou de boue humide, se roule à terre, ou se blottit contre un arbre, jusqu'à ce que l'affreuse bourrasque soit apaisée. Le simoun est le plus redoutable ennemi des caravanes qui traversent les déserts sablonneux de l'Arabie et de l'Afrique : on lui attribue la destruction entière de l'armée de cinquante mille hommes à qui Cambyse ordonna de réduire en esclavage les Ammoniens, et de mettre ensuite le feu au temple où Jupiter rendait ses oracles. « Les Ammoniens racontent, dit Hérodote, que cette armée étant partie d'Oasis, et ayant fait, par le milieu des sables, à peu près la moitié du chemin qui est entre eux et la ville, il s'éleva, pendant qu'elle prenait son repas, un vent de sud impétueux qui l'ensevelit sous des montagnes de sable et la fit entièrement disparaître. »

L'harmatan est un vent périodique qui souffle trois ou quatre fois chaque saison, mais principalement en décembre, janvier et février, de l'intérieur de l'Afri-

que vers l'océan Atlantique; sa durée est depuis deux jusqu'à cinq et six jours. Aussitôt qu'il souffle, il s'élève un brouillard d'une espèce particulière, et assez épais pour ne donner passage qu'à quelques rayons rouges du soleil. Le caractère de l'harmatan est plutôt la sécheresse que la violence; s'il a quelques jours de durée, les branches des orangers et des citronniers se dessèchent et meurent; les meubles dans les appartements craquent et souvent se brisent; les yeux, les lèvres, le palais, deviennent douloureux, les mains et la face se pèlent. A voir ces fâcheux effets sur les végétaux et sur l'homme, on croirait que l'harmatan est un vent très insalubre; eh bien, suivant Mathieu Dobson, au premier souffle de ce vent, les corps exténués par la maladie et l'usage excessif qu'on fait des saignées dans ces climats recouvrent bientôt leurs forces, les fièvres intermittentes sont radicalement guéries, et les fièvres rémittentes et épidémiques disparaissent aussi, comme par enchantement.

Les effets du sirocco ont été observés et décrits avec plus d'exactitude encore. Aussitôt que ce vent se lève, aucun habitant ne sort sans une nécessité absolue; on tient les maisons exactement fermées, et des linges mouillés sont placés devant toutes les ouvertures par où il pourrait se frayer une issue. Il produit une prostration extrême sur ceux qui sont exposés à son action. Le 8 juillet 1770, Brydone étant à Palerme, le sirocco vint à souffler : « A huit heures du matin, dit-il, j'ouvris la porte sans soupçonner ce changement de température, et je n'ai jamais été plus étonné de ma vie. Je ressentis tout à coup sur mon visage une im-

pression pareille à celle qu'aurait faite une vapeur brûlante sortie de la bouche d'un four ; je retirai ma tête et fermai la porte en criant à Fullarton que toute l'atmosphère était en feu. » En ce moment, le thermomètre, porté à l'air, s'éleva à 44 degrés.

Voici en quels termes un chirurgien de l'armée d'Afrique rend compte des effets du sirocco, pendant une marche entre Oran et Tlemcen, dans les steppes du désert de Chott ; il les compare à ceux de la calenture. C'était à la fin de juillet 1846 ; un grand nombre de soldats avaient succombé, foudroyés en quelque sorte par la chaleur. Le sirocco assaillit la petite colonne. Sous l'influence de cet air sec, lourd et énervant, la respiration devint saccadée et sonore; les lèvres, les narines, crevassées par la poussière ardente que fouettait le vent du désert, étaient douloureuses et arides ; une énergique constriction serrait la gorge, une sorte de cauchemar pesait sur l'épigastre. On ressentit à la figure des bouffées de chaleur, suivies quelquefois de vagues frissons et d'une défaillance voisine de la syncope. Le pouls était tantôt fort et rebondissant, tantôt faible et irrégulier, quelquefois plein, souple et lent. A ces symptômes vinrent se joindre le sentiment d'une barre au front, des éblouissements, un bruit de rumeurs étranges, le tremblement des jambes. La face injectée, les lèvres cyanosées, annonçaient un état de demi-asphyxie et de congestion cérébrale. La sueur coulait à flots, et l'eau qu'on buvait avec abondance, sans apaiser une soif insatiable, augmentait encore le malaise, la dyspnée et l'anxiété épigastrique. Le mouvement répugnait, et une agitation invincible portait

à se retourner en tous sens. On étouffait sous la tente; en plein air on se sentait suffoquer par la rafale brûlante. Les chiens, inquiets, haletants, changeaient à chaque instant de place, comme s'ils eussent marché sur une plaque chauffée au feu; un grand nombre de ces animaux périrent. C'était fait de la colonne, si l'eau eût manqué.

Il est inutile de recourir à de plus nombreux exemples, pour faire comprendre combien il importe d'étudier l'influence des vents sous le rapport de leur température, de leur état hygrométrique, et suivant leur degré de fréquence et d'intensité. Mais indépendamment de ces qualités primordiales, il en est d'autres accidentelles et plus importantes encore, qui méritent d'attirer particulièrement l'attention des hygiénistes et des législateurs. Les brises des zones tropicales ne promènent pas seulement au-dessus des mers le parfum suave des fleurs, le pollen des plantes, et des myriades d'insectes qui n'ont de patrie que l'air; les émanations délétères, des poisons invisibles sont transportés par les vents à de longues distances. Combien de maladies inconnues, de morts incompréhensibles, d'actes vitaux inexpliqués, dont les vents renferment en eux la cause mystérieuse! Personne ne doute que des épidémies de variole et de scarlatine n'aient été transmises à des contrées éloignées, mais dans la direction du vent qui règne.

Varron, Columelle et Vitruve, parmi les anciens; à une époque plus rapprochée de nous, le P. Kircher, Lange et Linné lui-même, firent provenir les effets nuisibles des marais de la présence dans l'air d'insectes

microscopiques. De nos jours encore, cette vieille théorie a été renouvelée, étendue même à un grand nombre de maladies épidémiques. C'était l'opinion soutenue par un savant italien, Mojon, l'une des victimes du choléra de 1849, à Paris. Il attribuait cette maladie à des animalcules suspendus dans l'atmosphère, et que les courants aériens transportent çà et là, tantôt dans une direction régulière, tantôt dans une direction capricieuse comme la marche des vents. Changez les insectes en miasmes, et la théorie ne trouvera aucun contradicteur. Les observations de Chervin, de Bertulus, etc., ne laissent aucun doute sur la transmission à d'assez grandes distances des miasmes producteurs de la fièvre jaune. Durant les épidémies, la maladie, d'après Chervin, sévit sur tel ou tel point d'une ville, selon la direction du vent. Plusieurs auteurs croient que le champsin est l'un des agents les plus actifs du développement de la peste. Sans partager cette opinion, Clot-Bey reconnaît qu'il y a augmentation dans la mortalité sous le règne du vent du sud, tandis qu'avec celui du nord le nombre des maladies et des décès diminue.

De toutes les émanations que les vents transmettent, il n'en est pas dont les ravages soient plus terribles que les miasmes des marais, et vingt lieues de distance ne mettent pas Rome à l'abri de l'air meurtrier qui a traversé le pays Pontin. Dans le mois de septembre 1853, la garnison française, composée d'environ 10,000 hommes, comptait, dit-on, 1200 malades ; la population indigène éprouvait également les atteintes de l'endémo-épidémie, qui s'était montrée si grave depuis

les premières chaleurs. Il n'y a en réalité dans la ville éternelle qu'une seule maladie, celle dont la cause est la *malaria*. Vous y reconnaissez facilement ses victimes dans ces femmes tantôt chargées d'un embonpoint maladif, et tantôt réduites à l'état de maigreur extrême par les privations et la fièvre ; il faut chercher les types des anciens maîtres du monde sur les montagnes d'Albano, de Tibur et de Frascati, hors de l'atteinte des effluves paludéens. Combien ne serait-il pas à désirer qu'aucune grande ville ne fût bâtie, et ce que nous disons des villes on peut le dire du plus humble village, sans qu'on eût interrogé, étudié avec soin la direction du vent dans la contrée ! La destinée d'une nation dépend quelquefois d'un choix fait avec discernement, et les pierres des fondements contiennent en elles un secret de grandeur future ou de décadence précoce.

A Paris, le vent d'ouest souffle soixante-dix jours dans l'année ; placez un *agro romano* dans la Mayenne, dans la Sarthe, dans la Touraine, et la population parisienne sera décimée par les fièvres intermittentes et frappée dans sa virilité ! Le même foyer d'infection, transporté en Picardie, dans la Champagne ou la Bourgogne, serait incomparablement moins désastreux pour Paris, où les vents nord-est, est, sud-est réunis ne soufflent que soixante-trois jours. On s'est plaint souvent, et avec raison, des émanations de la voirie de Montfaucon, et du fâcheux caractère qu'elles communiquent aux plaies des malades de l'hôpital Saint-Louis. Ces effets seraient trois fois plus funestes, si le même foyer de putréfaction se trouvait à l'ouest de

Paris. C'est dans ces circonstances qu'on sent la portée de la recommandation d'Hippocrate sur la nécessité, pour le médecin, d'être versé dans l'étude de la géographie et de la météorologie; de là aussi pour les gouvernements le devoir de recourir aux lumières de la science, pour toutes ces grandes questions d'hygiène publique qui intéressent à un si haut degré le bien-être des populations et l'avenir des sociétés.

CHAPITRE VII.

DES VIBRATIONS DE L'AIR.

DES ÉCHOS.

Nous avons cru devoir placer à la suite de l'histoire des vents et des grandes agitations de l'atmosphère quelques courtes réflexions sur les vibrations de l'air qui donnent naissance aux échos. Combien l'antiquité se montra ingénieuse dans ses inventions et jusque dans ses fables, où d'ailleurs la vérité se mêlait souvent aux erreurs inséparables du peu d'avancement des sciences physiques ! C'est ainsi que la mythologie faisait la nymphe Écho fille de l'air et de la terre. Elle nous raconte comment cette jeune nymphe fut punie d'une complaisance coupable envers Jupiter. Junon la condamna à ne parler que lorsqu'elle serait interrogée. A cette disgrâce le Destin ajouta un malheur plus grand encore, celui d'aimer Narcisse et de ne pouvoir exprimer sa passion que par des gestes et des regards qui ne purent toucher ce cœur insensible consumé de l'amour de lui-même. La nymphe dédaignée se retira au fond des bois solitaires, pour y cacher sa honte et sa douleur. La mort vint mettre un terme à ses regrets, et les dieux lui accordèrent le triste privilége de répéter les derniers mots des voyageurs égarés ou des amants qui venaient lui confier leurs peines.

L'écho était encore, chez les anciens, la personnification de la solitude, où les philosophes allaient parfois chercher un asile et la paix, quand les dissensions et les guerres civiles désolaient leur patrie. Aussi la maxime suivante : *Quand l'orage gronde, consulte l'Écho,* était-elle une des sentences favorites de Pythagore.

Suivant les épicuriens, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, il s'échappe constamment de la surface des corps une source intarissable d'émanations ou simulacres qui en conservent la ressemblance parfaite. Ces images, d'une ténuité extrême, ne peuvent s'apercevoir tant qu'elles restent isolées; mais réunies et renvoyées de la surface des miroirs, elles se manifestent enfin à nos organes; les corps poreux les absorbent, les substances serrées et polies les réfléchissent en entier.

Les épicuriens donnaient ainsi des éléments corporels aux sons et à la parole : « Les voix qui ne rencontrent aucun organe, dit Lucrèce, poursuivent leur course, se répandent et s'évanouissent dans les airs; une partie va heurter des corps solides qui la répercutent, renvoient le son, et nous font illusion quelquefois en réfléchissant l'image de la parole. Instruit par ce phénomène, tu peux expliquer pourquoi, dans les lieux solitaires, les rochers renvoient les paroles dans l'ordre et le mode de leur formation, lorsque nous cherchons nos pâles compagnons égarés dans les montagnes ombreuses, et que nous les rallions d'une voix éclatante. » Suivant Lucrèce, l'écho de certaines collines redit fidèlement jusqu'à six ou sept fois les

mots prononcés. Les habitants de ces contrées, dit le poëte, supposaient que des faunes, des satyres et des Nymphes, en peuplaient la solitude et cherchaient à prouver que les lieux déserts eux-mêmes n'étaient point dédaignés par les dieux.

Les physiciens représentent le son comme un mouvement de vibration dans la matière pondérable ; le corps sonore communique ce mouvement à l'air, d'après certaines lois étudiées et approfondies par les savants modernes, notamment par Chladni et Savart qu'on peut regarder comme les fondateurs de l'acoustique. C'est dans les ouvrages spéciaux que doivent être exposés les principes de cette science si féconde en applications ; nous passerons donc sous silence tout ce qui concerne la gravité ou l'acuité des sons, leur timbre et leur intensité, la construction des instruments de musique, ainsi que l'échelle musicale, et enfin le mécanisme de la voix, quoique celui-ci intéresse à un si haut degré le physicien et le physiologiste ; il ne sera question ici que des vibrations de l'air, et de la théorie des échos dont elles sont l'origine et le principe.

On a représenté le mouvement vibratoire de l'air comme une onde circulaire qui se propage dans tous les sens avec une égale vitesse, et va s'affaiblissant en raison de la distance. Où s'arrête, où s'éteint le son ? Il semble que ce soit dans le point de l'espace où il cesse d'être perçu par le sens le plus délicat ; on sait combien cette limite varie chez les individus, suivant l'organisation et les habitudes. Toutefois il n'est pas douteux que l'onde aérienne continue à se propager au

loin, alors même que l'organe le plus exercé n'en a pas la sensation. Dans les lieux couverts d'une nombreuse population, le bruit incessant entretenu dans l'air par tant de milliers de personnes établit des différences caractéristiques entre le jour et la nuit. Ces bruits se croisent, se confondent, se propagent, quoique d'une manière confuse, et dominent ou du moins affaiblissent tout bruit particulier. Le silence est le compagnon des ténèbres et du désert. Pendant la nuit, rien ne diminue l'intensité du son, et l'oreille perçoit dans toute leur force le grondement de la tempête, le sifflement du vent, le bruit de la cascade, le mugissement des vagues, l'aboiement du chien, le cri perçant de l'oiseau sauvage et des bêtes fauves. C'est alors aussi que naissent dans l'âme timorée les craintes pusillanimes et les terreurs superstitieuses. Ce silence glacial, et parfois solennel, a été remarqué par tous les voyageurs dans les forêts profondes, dans les hauteurs de l'atmosphère et dans les vastes solitudes des régions polaires.

Nous ne saurions partager entièrement l'opinion de M. de Humboldt qui attribue la diminution de l'intensité du son pendant le jour à la présence du soleil, aux obstacles qu'opposent à sa propagation des courants d'air inégalement chauffés : « Là, dit-il, où la densité du milieu change brusquement, il se forme des échos partiels qui affaiblissent le son, parce qu'une des ondes revient sur elle-même... Pendant les cinq jours que nous passâmes dans le voisinage de la cataracte, ajoute le même savant (*Tableaux de la nature*), nous remarquâmes avec surprise que le fracas

du fleuve était trois fois plus fort pendant la nuit que pendant le jour. En Europe, on observe la même singularité à toutes les chutes d'eau. Quelle peut en être la cause dans un désert où rien n'interrompt le silence de la nature? Il faut probablement la chercher dans le courant d'air chaud ascendant qui, le jour, arrête la propagation du son, et qui cesse pendant la nuit, lorsque la surface de la terre est refroidie. »

L'inégalité dans la température des diverses couches d'air ne peut nullement rendre raison de cette différence considérable dans le bruit du fleuve, et la cause principale doit en être cherchée ailleurs. Toutefois l'expérience démontre que l'intensité du son est d'autant plus forte que la densité de l'air est plus considérable. Parry rapporte que dans les régions arctiques, et par un froid de — 30 degrés, deux hommes placés à une demi-lieue de distance peuvent facilement entretenir une conversation. Il est vrai que dans les ascensions aérostatiques, même à une hauteur de 3 000 mètres, on a perçu distinctement les voix venant de la terre. Il faut supposer que ce phénomène, contraire, en apparence, aux lois de l'acoustique, dépend de la concentration et de la réflexion des ondes sonores par la surface du sol. Dans toute autre circonstance, le bruit diminue en raison de la raréfaction de l'air; nous en avons fourni des exemples frappants lorsque nous avons parlé des effets physiologiques éprouvés pendant l'ascension sur les hautes montagnes. La pluie, le brouillard, une couche de neige absorbent le son ou du moins le rendent moins intense.

On démontre par les expériences de physique qu'il n'y a pas de son dans le vide, et des catastrophes épouvantables surviendraient à travers les espaces planétaires, sans que le plus léger bruit pût arriver jusqu'à la surface de la terre. Quant à la vitesse du son, il est reconnu qu'elle augmente avec la température, et qu'elle diminue par le froid, mais dans des limites fort restreintes. La hauteur du baromètre paraît n'avoir aucune influence sur elle.

Les échos dépendent en grande partie de la compressibilité et de l'élasticité de l'air. L'onde sonore, avons-nous dit, se propage indéfiniment, et se perd enfin dans l'espace; mais rencontre-t-elle un corps capable de lui faire obstacle, elle éprouve une réaction pareille à celle de la lumière tombant sur un corps poli, de la bille d'ivoire heurtant la bande de billard, ou de la balle élastique qui rebondit en touchant le sol. L'écho est donc formé par la réflexion de l'onde aérienne perçue par l'ouïe. Pour qu'il se produise avec netteté, il faut une distance de 1/10e de seconde ou de 17 mètres au moins entre l'observateur et la surface réfléchissante. A un trop grand rapprochement, l'écho est remplacé par une résonnance confuse qui, dans certains édifices, ne permet pas d'entendre distinctement la voix des orateurs.

Aigus ou graves, les sons ont une vitesse égale; ils parcourent 340 mètres par seconde dans l'air à 16 degrés. A la moitié de cette distance, l'écho répond à quatre syllabes répétées rapidement; à un éloignement plus considérable, il peut réfléchir nettement un plus grand nombre de syllabes et des phrases entières. Le

docteur Plott rapporte que l'écho du parc de Woodstock, en Angleterre, répète dix-sept syllabes le jour et vingt la nuit. La théorie ne diffère point pour les échos multiples; ils résultent de surfaces réfléchissantes opposées où l'onde aérienne est renvoyée plusieurs fois de l'une à l'autre, comme un rayon de lumière entre deux glaces parallèles. Suivant Pline, on avait construit à Olympie un portique qui rendait les sons jusqu'à sept fois. L'écho du château de Simonette, selon Kircher, Schlot et Misson, répétait quarante fois la même phrase. Addisson, enfin, dit avoir connu un écho en Italie qui répétait cinquante-six fois le bruit d'un coup de pistolet. Si ces faits n'ont pas le degré de certitude désirable, il n'en est pas de même des suivants : On trouve auprès de Verdun deux tours carrées, voisines l'une de l'autre, qui répètent le même mot jusqu'à treize et quatorze fois. Mais l'écho le plus extraordinaire en ce genre, est celui dont il est fait mention dans l'ouvrage de l'amiral de Wrangell sur le nord de la Sibérie. A 250 verstes de Kirensk, il existe un endroit appelé Tchéki, où la Léna coule avec impétuosité entre des rochers hauts de 170 mètres. Ce lieu est célèbre par un écho aussi fort que prolongé, répétant plus de cent fois un coup de pistolet. Les détonations se succèdent comme un feu de file, quelquefois même on croirait entendre les canons de tout un parc. (T. I, p. 21.)

Les traités de physique mentionnent comme très curieux l'écho de certains édifices, et notamment celui du Conservatoire des arts et métiers. Par une disposition facile à comprendre, un individu parlant à voix

basse à l'un des angles d'une grande salle carrée communique avec un interlocuteur placé à l'angle opposé, sans être entendu dans l'espace intermédiaire. Il suffit d'examiner la forme de cette pièce pour concevoir le mécanisme de ce phénomène d'acoustique. L'onde aérienne qui porte la parole suit la courbe de l'édifice et s'y concentre sans se disséminer. Ces résultats étaient parfaitement connus des anciens, nos modèles, sinon nos maîtres dans l'art de l'architecture. On rapporte que Denys l'ancien avait fait creuser dans le roc sur lequel était bâti son palais d'immenses souterrains disposés de manière à lui donner le moyen d'entendre tout ce qui se disait autour de lui. Mais ce ne sont pas là des échos proprement dits : ces tuyaux, ces angles, ces courbes des édifices, font plutôt l'office de porte-voix ou de cornets acoustiques. Ceux-ci rassemblent les ondes sonores pour les concentrer sur l'organe de l'ouïe, tandis que les premiers sont disposés de manière à produire une forte résonnance de la voix et à la projeter au loin. L'invention de ces instruments remonte à une haute antiquité. On vient de placer au musée de la Société royale de Londres un porte-voix d'airain découvert par M. Lindlay dans les ruines d'Aiazzo (ancienne ville d'Issus en Cilicie). Il est construit d'après des données acoustiques excellentes, qui permettent à la voix humaine de se transmettre à des distances considérables ; il a 3 mètres de longueur ; les parties extérieures sont ornées de bas-reliefs que le temps a presque entièrement effacés. Le docteur Lindlay suppose que cet objet curieux a appartenu à Alexandre, et que ce grand capitaine

s'en servait pour donner des ordres à toute son armée.

On devrait entendre des échos dans la plupart des plaines bornées par des collines, dans les vallées, sur les places publiques, partout enfin où la voix projetée rencontre des accidents de terrain; et cependant il n'en est pas toujours ainsi. Il est même difficile de déterminer *à priori* le lieu où se trouve un écho, et pourquoi telle partie d'une montagne en possède un plutôt que telle autre? Les miroirs les plus parfaits sont l'ouvrage des hommes; les échos doivent leur origine parfois mystérieuse à une ouvrière plus admirable encore, à la nature. Ils sont très fréquents dans les gorges des montagnes, dans les grottes obscures, dans le creux des rochers où coulent des fontaines. Le son des instruments de cuivre, un coup de fusil, le grondement du tonnerre, s'y trouvent souvent répétés par des échos multiples. On en rencontre parfois dans les forêts, où cependant on ne voit pas la surface réfléchissante, dans des plaines unies d'une grande étendue et sans inégalités marquées, enfin dans les nuages sillonnés par la foudre. Les voiles bien tendues forment, à une assez grande distance en mer, des échos remarquables par leur intensité.

Les vibrations de l'onde aérienne réfléchies par les échos ont un timbre particulier, quelque chose de vague et de mélancolique qu'on ne trouve pas dans la voix humaine. Elles font éprouver à l'âme ce sentiment de tristesse et de recueillement que nous ressentons, lorsque les brises du soir nous apportent le tintement lointain de la cloche de village qui se perd dans le vague des airs. Il nous a semblé aussi qu'il

existait dans la production des échos une certaine analogie avec celle des sons harmoniques. L'onde aérienne réagit sur les corps qu'elle frappe, et leur communique le mouvement dont elle est animée ; mais elle ne produit qu'un son, et ses harmoniques sur les cordes d'un instrument, de la harpe, par exemple. Celles-ci restent immobiles si les sons, quelque intensité qu'on leur suppose, ne sont pas harmoniques avec elles. Ces observations se vérifient journellement dans les églises, les amphithéâtres et tous les grands édifices. Certains éclats de voix, certains tuyaux d'orgue, quelques coups de tonnerre font vibrer les vitres et des masses de pierre qui restent immobiles et silencieuses sous l'action de bruits quelquefois même plus éclatants. Il est donc essentiel que les orateurs, les comédiens et les chanteurs connaissent par expérience le théâtre où ils doivent se produire : tel, en effet, dont la voix résonne agréablement à l'oreille dans un édifice favorable à son organe, peut devenir fatigant et inintelligible dans une autre enceinte.

Comme la plupart des phénomènes naturels, la production des sons et de la parole a aussi ses mystères ; leur mécanisme et leur destination nous montreraient des causes finales bien propres à frapper l'esprit. L'homme dont la satiété n'a point émoussé la fraîcheur de ses premières impressions ne voit jamais sans charme les vives teintes de l'aurore et du crépuscule, les nuances gracieuses de l'arc-en-ciel, les magnificences d'une aurore boréale. Combien, si nous l'observions pour la première fois, la reproduction fidèle de notre propre image, avec les touches les plus fines

et les plus délicates de la physionomie, n'exciterait-elle pas notre surprise et notre enthousiasme ! Un phénomène plus admirable peut-être, est celui de la parole. Quelle merveille de la voir se communiquer avec tant de fidélité à l'oreille de plusieurs milliers de spectateurs, dont elle tient les cœurs et les esprits suspendus aux lèvres éloquentes d'un orateur ! Comment quelques atomes de matière peuvent-ils donner un corps à la pensée, traduire et faire partager jusqu'aux nuances les plus délicates des passions et des sentiments ? En présence de cette mystérieuse transmission, ne dirait-on pas que l'air lui-même est animé et semble participer de la nature du souffle immortel, reflet de la divinité dans nos âmes ?

CHAPITRE VIII.

DES HYDROMÉTÉORES.

Suivant un ordre éternel et d'après un enchaînement de lois réglées par la Providence, les eaux qui recouvrent la plus grande partie de la surface du globe s'élèvent en vapeurs dans l'atmosphère; tantôt elles s'y mêlent et restent invisibles ; tantôt, en se condensant, elles forment les brouillards et les nuages. A l'état de neiges, elles s'attachent au pic des montagnes, ou par les froids rigoureux recouvrent nos champs de leur enveloppe éclatante. Rosées et pluies, elles s'infiltrent dans le sol, fécondent les plantes, gonflent les fleuves, et vont se perdre avec eux dans les lacs et les mers qui les avaient fournies. L'observation d'un changement d'état sans cesse renouvelé, la vue des transformations de la matière, tournant en quelque sorte dans un cercle perpétuel, n'ont-elles pas donné naissance à certains systèmes mystiques ; à la métempsycose des Indiens et des Grecs, qui soumettaient nos corps et même nos âmes à des métamorphoses successives et allégoriques; aux cycles de la *grande année* des Chaldéens et des druides, qui, dans la vie et la mort, ne voyaient qu'une transmutation et pensaient que tout doit renaître et se reproduire ; au panthéisme moderne enfin, si toutefois on peut appeler moderne la doctrine qui ne reconnaît dans tout l'univers qu'une

substance diversement modifiée? Xénophane et plusieurs autres philosophes avaient dit, avant Spinosa, que tout ce qui existe ne forme qu'un être, qu'il est immuable, qu'il est Dieu (1). Dans un ouvrage intitulé : *De Dieu, de l'homme et du monde*, un fervent disciple de Spinosa, Lau, résumant les opinions de cette secte, prend pour exemple et terme de comparaison le fleuve et l'Océan, et s'exprime ainsi : *Deus materia simplex, ego materia modificata ; Deus terra, ego gleba ; Deus Oceanus, ego fluvius :* Dieu est la matière simple, je suis la matière modifiée ; Dieu est la terre, je suis le champ ; Dieu est l'Océan, je suis le fleuve. Tous ces systèmes, de quelque nom imposant qu'on les pare, sont aussi vains et faux que certaines transformations de la matière sont vraies et irréfragables.

DU PASSAGE DE L'EAU A L'ÉTAT DE VAPEUR ; DE L'ÉBULLITION.

Les liquides se réduisent en vapeurs soit par l'ébullition, soit par l'évaporation spontanée. Sous la même pression, les liquides entrent en ébullition à des températures diverses; l'éther bout à 36 degrés de chaleur, le soufre à 299, le mercure à 347. Le point d'ébullition d'un liquide varie non seulement suivant la pression qu'il supporte, mais aussi d'après les substances qu'il tient en dissolution, et même selon les vases où il est renfermé : ainsi l'eau bout un peu plus tard dans le verre que dans un vase de métal,

(1) Voy. Cicéron, *Des académiques*, t. II.

l'eau sucrée moins promptement que l'eau pure ; on fait bouillir difficilement les larges chaudières. Enfin, le point d'ébullition est changé par la nature et les qualités des sels, ainsi que Legrand l'a vérifié dans ses curieuses expériences ; l'eau saturée de sel marin bout à 108°,4 ; d'azotate de potasse, à 115°,9 ; de nitrate d'ammoniaque, à 180 degrés seulement.

Aux bords de la mer, sous une pression de 0m,76, l'eau bout à 100 degrés. Il faut un degré moins élevé, à mesure que la pression atmosphérique diminue : ainsi, l'eau bouillante n'est pas toujours également chaude ; dans certains pays même, la chaleur de l'ébullition ne se trouve pas assez forte pour cuire toutes les substances. A Paris, comme partout, le point d'ébullition varie avec la pesanteur de l'air ; il est à 100°,8 lorsque le baromètre s'élève à 781 millimètres, et à 98°,5 lorsqu'il tombe à 719 millimètres. On peut donc le retarder indéfiniment, et communiquer à l'eau une température énorme, en augmentant considérablement la pression. C'est ce qu'on voit dans la marmite de Papin et dans l'autoclave, que l'on a pu soumettre à des pressions de 50 atmosphères.

L'eau parvenue au point d'ébullition, le thermomètre marque 100 degrés, et reste constamment au même degré si le vase est ouvert ; toute la chaleur ajoutée active l'évaporation. Black a nommé *calorique latent*, cette chaleur entraînée qui est la condition nécessaire à la formation des vapeurs. La chaleur latente est d'après Rumfort 567 degrés, selon Gay-Lussac 550 ; et suivant M. Despretz tantôt 531, tantôt 540 degrés ;

cependant la vapeur conserve invariablement la température du point d'ébullition, c'est-à-dire 100 degrés; mais la chaleur latente devient sensible au thermomètre, et peut ainsi être mesurée, lorsque la vapeur passe à l'état liquide. A la température de 100 degrés, la force de la vapeur est égale à celle de l'atmosphère, et soulève par conséquent une colonne de mercure de 28 pouces.

DE L'ÉVAPORATION.

Exposée à l'air libre, l'eau diminue de jour en jour de volume, et finit par disparaître, abandonnant les sels qu'elle tenait en dissolution; elle a changé d'état et s'est réduite en vapeur. Cette évaporation se produit à toutes les températures; elle s'opère même pour la glace qui, dans les hivers les plus rigoureux, peut se vaporiser sans se fondre: de là proviennent sans doute les brumes épaisses qu'on rencontre dans les mers glaciales. L'eau s'évapore d'autant plus vite que l'air est plus sec et plus renouvelé; on a vu de violents coups de vent dessécher presque complétement des lacs et des étangs.

L'atmosphère contient toujours une certaine quantité de vapeur; elle s'y dispose comme si elle existait seule, et l'air n'en renferme pas moins que le vide même; dans celui-ci, toutefois, l'évaporation est plus rapide et en quelque sorte instantanée. Chaque degré de température a son point de saturation de vapeur: si l'air s'échauffe, il en reçoit une nouvelle quantité, et la vapeur change de force élastique, ainsi que le

montre la table suivante ; le degré de température indique le point de rosée.

Du poids de vapeur contenue dans un mètre cube d'air.

Température.	Poids de vapeur en grammes.	Force élastique de la vapeur.	Température.	Poids de vapeur en grammes.	Force élastique de la vapeur.
Degrés.	Grammes.	Millim.	Degrés.	Grammes.	Millim.
20	1,5	1,3	19	16,2	16,3
15	2,1	1,9	20	17,1	17,3
10	2,9	2,6	21	18,1	18,3
5	4,0	3,7	22	19,1	19,4
0	3,4	5,0	23	20,2	20,6
1	5,7	5,4	24	21,3	21,8
2	6,1	5,7	25	22,5	23,1
3	6,5	6,1	26	23,8	24,4
4	6,9	6,5	27	25,1	25,9
5	7,3	6,9	28	26,4	27,4
6	7,7	7,4	29	27,9	29,0
7	8,2	7,9	30	29,4	30,6
8	8,7	8,4	31	31,0	32,4
9	9,2	8,9	32	32,6	34,5
10	9,7	9,5	33	34,3	36,2
11	10,3	10,1	34	36,2	38,3
12	10,9	10,8	35	38,1	40,4
13	11,6	11,4	36	40,2	42,7
14	12,2	12,1	37	42,2	45,0
15	13,0	12,8	38	44,4	47,6
16	13,7	13,6	39	46,7	50,1
17	14,5	14,5	40	49,2	53,0
18	15,3	15,4			

Quelques physiciens avaient avancé que l'évaporation de l'eau était produite par une sorte d'affinité entre ce liquide et l'air ; il n'en est rien, puisque ce phénomène s'opère plus rapidement encore dans le vide. Retenue à la surface du globe par l'attraction centrale, l'eau ne s'en éloigne que sollicitée par le

calorique, cette force antagoniste de la pesanteur. Il ne s'agit pas seulement de la chaleur sensible, mais encore de la chaleur latente qui se dérobe parfois à nos instruments thermométriques. M. Daubrée a cherché à déterminer la quantité de calorique employé à évaporer les eaux, à la surface de la terre. Suivant cet observateur, l'évaporation qui se produit annuellement peut être représentée par le volume d'eau météorique qui tombe de l'atmosphère pendant le même laps de temps. Or, en rapprochant les résultats des observations faites à différentes latitudes dans les deux hémisphères, on est amené à fixer ce volume au chiffre de 703,435 kilomètres cubes, ce qui équivaut à une couche d'eau de l'épaisseur de 1^{m},379 qui couvrirait la terre. La quantité de chaleur enlevée ainsi suffirait, suivant M. Daubrée, à liquéfier une couche de glace de 10^{m},70 d'épaisseur enveloppant le globe tout entier (1).

On évalue à 35 pouces la moyenne de l'évaporation à la surface du globe ; les expériences donnent pour Paris 32 pouces 1 ligne, et pour Montmorency 38 pouces 4 lignes. Ainsi, la quantité de pluie qui tombe annuellement est loin de représenter celle de l'évaporation. Dans le midi de la France, auprès du canal du Languedoc et dans le bassin de Saint-Ferréol, on obtient 32 pouces. Les résultats de M. de Prony dans les marais pontins sont à peu près semblables. Ces expériences indiquent une moyenne par jour de 1 ligne à 1 ligne $\frac{1}{3}$. Mais cette évaporation

(1) *Académie des sciences*, 27 mars 1847.

est bien plus considérable sous la zone torride et au-dessus des grandes rivières; M. de Humboldt ne l'estime pas à moins de 130 pouces auprès de Cumana : « En supposant l'atmosphère également calme dans le midi de la France et sous la zone torride, dit ce savant, la moyenne de l'année de 15 et de 27 degrés, l'humidité apparente moyenne en degrés de l'hygromètre à cheveu 82 et 86 degrés, je trouve avec Gay-Lussac que l'évaporation des deux zones est dans le rapport de 1 à 1,6, tandis que les quantités d'eau de pluie qu'y reçoit la terre sont comme 1 est à 4 (1). » Toutefois Dubuisson prétend que sous les tropiques l'évaporation se trouve moindre qu'elle ne devrait l'être, ce qu'il attribue à la saturation de l'air. Pour rendre compte des pluies périodiques, il suppose que les vents y transportent la vapeur des zones tempérées. D'après les calculs de Dalton, l'atmosphère renferme environ 0,0142 partie de son poids d'eau; les couches supérieures en sont presque totalement privées; cet effet est très sensible sur les hautes montagnes et dans les voyages aérostatiques, où la sécheresse devient si forte, qu'elle racornit le bois, le parchemin et les objets analogues.

Certains corps ont la propriété d'attirer l'humidité, tels sont l'acide sulfurique concentré, le chlorure de sodium. On nomme hydroscopiques ou hygrométriques ceux qui changent de dimension en absorbant l'eau, et à l'aide desquels on constate le degré d'humidité de l'air. Les instruments qui servent à mesurer la force

(1) *Voyage aux régions équinoxiales*, t. IX, p. 373.

élastique de la vapeur contenue dans l'atmosphère ont été nommés *hygromètres;* leur construction repose sur des principes divers : les uns agissent par condensation, tels sont l'hygromètre à capsule, l'hygromètre à virole d'or, l'hygromètre de Daniel ; les autres, et le psychromètre d'August est de ce nombre, agissent par évaporation ; ils font connaître l'état hygrométrique de l'air par le refroidissement qui résulte de l'évaporation de l'eau. Enfin, le plus connu des hygromètres, le plus ancien et le plus usité, est celui de de Saussure, ou l'hygromètre à cheveu, qui agit par absorption de la vapeur d'eau.

Pour construire l'hygromètre de de Saussure, on prend un cheveu uni et homogène, qu'on a soumis à une lessive alcaline légère et tiède. L'extrémité supérieure est fixée à une pince, l'inférieure s'enroule à une poulie portant une aiguille. Celle-ci parcourt un cadran divisé en cent parties égales ou degrés. Le cheveu se raccourcit ou s'allonge suivant le degré d'humidité de l'air dont il se pénètre, et fait ainsi marcher l'aiguille sur le cadran gradué. L'air complétement saturé est marqué par le nombre 100 ; son point extrême de sécheresse par 0.

La vapeur d'eau en dissolution dans l'air augmente sa transparence; elle ajoute à la magnificence du ciel tropical, agrandit l'horizon et donne un plus vif éclat au scintillement des étoiles. Agent essentiel de la décomposition des matières organiques, elle les dissout et favorise la formation des miasmes qui, poussés par les vents, deviennent la source de tant de maladies mortelles. L'évaporation, aussi bien que les agitations

de l'atmosphère et le mouvement des eaux, contribue à l'équilibre des températures. Les corps qui ne produisent pas de vapeur s'échauffent beaucoup et conservent plus longtemps le même degré de température, tandis que l'évaporation enlève aux corps la chaleur latente qui lui est nécessaire, et devient ainsi une cause frigorifique.

Ce qui se passe dans l'air se montre avec plus d'évidence encore dans l'une des fonctions essentielles de l'économie animale, la perspiration pulmonaire et cutanée : l'air sec la favorise et l'augmente outre mesure ; humide, il la gêne et la ralentit d'une manière fâcheuse. Mais la nature a donné au corps humain des organes et des fonctions qui se suppléent. Chacun a pu remarquer combien par les temps humides, mais surtout humides et froids, l'excrétion urinaire se trouve augmentée. Toutefois, si ces derniers effets se prolongent, ils ne sont pas sans inconvénient ; car c'est une loi de la nature humaine que tout en se fortifiant, en se perfectionnant même, les organes sont exposés aux maladies en raison de leur activité et de la répétition de leurs actes. Dans les pays humides, les affections calculeuses sont très nombreuses ; pour les prévenir, il devient nécessaire de suppléer à la sécheresse de l'air au moyen du feu, de forts exercices et de vêtements isolants de l'humidité.

Si l'on s'expose à un air vif et froid, couvert de bons vêtements, il n'en résulte aucun mal ; loin de là, les forces accrues donnent la faculté de résister aux inconvénients d'une saison rigoureuse, les fonctions

s'exécutent dans leur plénitude. Mais si la peau est couverte de sueur, l'évaporation qui s'opère enlève une grande quantité de chaleur, l'impression du froid devient plus pénible ; elle est plus dangereuse, si l'air se trouve dans un grand état de sécheresse et d'agitation. Par les temps humides et chauds, au contraire, la perspiration cutanée s'exécute avec difficulté. On éprouve alors une sensation de langueur et d'abattement qui fait trouver la chaleur étouffante et rend tout mouvement insupportable. Ainsi, tandis que l'extrême sécheresse de l'air épuise le corps, détermine les inflammations, irrite le système nerveux ; tandis que l'humidité excessive engendre les scrofules, les rhumatismes, hâte la décomposition, produit l'atonie et même la stupidité, un degré modéré de sécheresse rend les fonctions actives sans exciter, sans épuiser la sensibilité, détermine sur tout l'appareil cutané une dérivation salutaire, et concourt, quoique indirectement, à cet équilibre désirable des passions et de l'esprit, en un mot, à la conservation de la santé. Quoique dans l'ordre physique et moral la nature ait créé les extrêmes, cependant elle semble avoir répandu ses dons les plus précieux et placé la perfection dans une mesure moyenne de toutes choses.

DU PASSAGE DES VAPEURS A L'ÉTAT LIQUIDE.

DE LA ROSÉE.

Les vapeurs passent à l'état liquide soit par le refroidissement, soit par une augmentation de pression,

soit enfin par l'affinité d'un autre corps pour elles. Nous voyons la vapeur se précipiter lorsque nous mettons en contact un corps froid et poli, un miroir, par exemple, avec l'air humide d'un appartement fortement chauffé. Notre haleine, dirigée sur une glace, y forme aussitôt des gouttelettes de vapeur condensée. Dans le cours d'un hiver rigoureux, s'élève-t-il tout à coup un vent chaud, l'humidité de l'air se dépose sur les murailles, *æra sudant*. Quelquefois, même en plein jour, des gouttes d'eau sont précipitées sur les feuilles des arbres qui passent du soleil à l'ombre; mais ce n'est point encore la rosée. On donne ce nom à des gouttelettes déposées sur les plantes et sur certains corps par suite de leur rayonnement vers l'espace. Elles proviennent de la vapeur d'eau condensée et précipitée sur ces corps pendant les nuits sereines. Veut-on mesurer la quantité de rosée qui tombe, on expose à l'air des substances dont on connaît la pesanteur : Wells indique des flocons de laine comme le tissu le plus propre à ce genre d'expériences; on les pèse de nouveau après la précipitation de la rosée, dont l'abondance se juge par la différence du poids.

La théorie de la formation de la rosée a été longtemps inconnue et mal expliquée. Certains physiciens la faisaient sortir de la terre; pour d'autres, c'était une pluie fine venant des hautes régions de l'atmosphère. Une théorie plus rationnelle a été proposée au commencement de ce siècle par le docteur Wells, qui en démontra l'exactitude à l'aide d'une série d'expériences curieuses exposées dans un mémoire couronné en 1816 par la Société royale de Londres. Suivant ce

médecin, dans les nuits sereines, l'air, la terre et les plantes se refroidissent par le rayonnement vers les espaces célestes; l'air, toutefois, conserve mieux sa chaleur; mais il est des corps qui la perdent plus rapidement et se refroidissent de plusieurs degrés, quoique l'air ambiant se maintienne tiède et à une température au-dessus de zéro. Alors les couches inférieures abandonnent la vapeur d'eau, qui se précipite sur le corps refroidi, et la rosée est formée. Le moment où ce dépôt a lieu s'appelle *point de rosée;* la construction des hygromètres de condensation est fondée sur cette propriété, et un thermomètre indique la température précise de ce point. M. Pouillet a imaginé un instrument ingénieux, auquel il a donné le nom d'*actinomètre*, destiné à mesurer les effets de ce rayonnement : c'est un cylindre de métal mince, à deux enveloppes séparées par un duvet de cygne au milieu duquel se trouve le thermomètre, qu'on expose à l'air libre.

Quoique admise par la majorité des savants, la théorie de Wells ayant été cependant l'objet de vives attaques, M. Melloni entreprit de nouvelles expériences, dont il communiqua le résultat à l'Académie des sciences de Naples, en 1827. Comme celles de Wells, elles prouvent que la rosée ne surgit pas de la terre et ne tombe pas du ciel; on attribue donc avec raison la précipitation de cette vapeur au froid résultant du rayonnement calorifique des corps vers le ciel serein. D'après cette manière de voir, les feuilles végétales, le bois, le verre, le vernis, le noir de fumée, se couvrent de rosée, parce qu'ils laissent sortir faci-

lement la chaleur; les métaux se conservent secs à cause de la difficulté qu'ils éprouvent à vibrer leur chaleur vers les régions supérieures de l'atmosphère. On observe alors une grande différence entre les indications d'un appareil thermoscopique, lorsqu'on lui présente successivement un vase de métal poli rempli d'eau bouillante, et un vase exactement pareil dont les parois sont couvertes de vernis ou de noir de fumée; la deuxième action est beaucoup plus énergique que la première. Toutefois la déduction à tirer de ce fait important ne parut pas également nécessaire à tous les savants; de Saussure et Bénédict Prevost attribuent à une force électrique le manque de rosée sur les métaux. Leslie explique ce phénomène par une répulsion particulière que les surfaces métalliques exercent sur la vapeur aqueuse. Les partisans actuels de la théorie du soulèvement s'en rendent compte par la chaleur et l'électricité dégagées dans l'action chimique des métaux sur les molécules de cette même vapeur, au moment de leur passage à l'état liquide.

Pour prévenir toutes les objections, M. Melloni dut prendre les précautions les plus minutieuses afin d'obtenir les degrés comparés de froid dus au rayonnement de l'argent et du noir de fumée. Il s'assura, conformément aux résultats obtenus par MM. Desains et la Provostaye, que le pouvoir émissif est beaucoup moindre qu'on ne l'avait cru jusqu'à ce jour. Exposés à l'air libre, des appareils thermoscopiques ayant les armures couvertes de vernis, de plombagine, de colle de poisson, de sciure de bois, de sable, de terre et de feuilles de plantes, ont constamment indiqué un abais-

sement fort sensible de température avant de se mouiller de rosée. L'intervalle a été quelquefois de plusieurs heures ; souvent aussi il y a eu abaissement de température sans précipitation de vapeur à aucune époque de la nuit. Ce dernier phénomène s'est produit d'autant plus fréquemment, que les thermomètres étaient placés à une plus grande distance du sol. En opérant à une certaine élévation, on peut donc supprimer ou retarder à volonté la déposition de la rosée sur les corps, et constater parfaitement qu'elle suit toujours et ne précède jamais la production du froid. Quant aux armures polies du thermomètre, elles ne se couvrent jamais de vapeur aqueuse condensée durant les nuits les plus humides. Ainsi la rosée proprement dite exige toujours un certain refroidissement dans les corps qu'elle doit baigner, et les métaux ne s'en couvrent pas à cause du peu de refroidissement qu'ils éprouvent lorsqu'on les expose à l'aspect du ciel.

Ainsi qu'Aristote l'avait remarqué, la rosée ne tombe que pendant les nuits calmes et sereines ; les nuages et les brouillards l'empêchent de se produire, en s'opposant au rayonnement de la terre; il devient parfois si actif, qu'on est obligé d'abriter les végétaux, le plus léger tissu faisant l'office de nuage. Quelques observateurs, Musschenbroeck en particulier, ont prétendu que la rosée peut se former par un ciel couvert, et par les temps de brouillard. Mais il y a cette différence importante entre les gouttelettes de la rosée et celles du brouillard, que les premières ne s'attachent qu'à certains corps, tandis que les secondes les mouillent tous indistinctement. Les rosées sont d'autant plus

abondantes, que l'air se trouve plus chaud et chargé de plus de vapeur : c'est sur les côtes et dans les régions tropicales qu'on les observe le plus fréquemment ; elles sont à peu près nulles dans les déserts. Ainsi que nous l'avons fait remarquer, les différents corps perdent le calorique plus ou moins facilement, et jouissent de pouvoirs émissifs très divers. Les végétaux se refroidissent plus que le sol ; après eux viennent le sable, le verre, les pierres, les rochers, et puis enfin les substances métalliques. Suivant Bonsdorff, les différents métaux ne se couvrent pas uniformément de rosée ; la quantité qui s'y dépose est proportionnée à leur facilité d'oxydation. D'après ce même savant, la vapeur aqueuse contient de l'électricité vitrée, les plantes et les métaux de l'électricité résineuse.

Le givre ou la gelée blanche n'est, en quelque sorte, que de la rosée congelée. Elle indique un rayonnement très actif des corps, et par suite un grand refroidissement des couches inférieures de l'atmosphère. Cette vapeur, en se précipitant, forme de beaux cristaux assez semblables à la neige. Dans les matinées du printemps et de l'automne, ils recouvrent parfois les feuilles des arbres, les fleurs de nos jardins et les toits de nos édifices. Une gelée blanche abondante peut tuer les plantes délicates.

Le serein ne doit pas être confondu avec la rosée ; il est formé par des gouttes de pluie fine qui tombent le soir à l'époque des grandes chaleurs. L'air humide se refroidissant tout à coup au moment où le soleil se couche, la vapeur d'eau ne peut s'y maintenir en to-

talité ; une partie se condense et se précipite. Du reste, les qualités malfaisantes ou merveilleuses attribuées aux gouttelettes du serein et de la rosée sont purement hypothétiques et reposent sur des erreurs populaires ou des faits mal observés. Les maladies qu'elles ont produites sont dues uniquement à l'humidité de l'air et au refroidissement. La composition de l'eau de la rosée est semblable à celle de la pluie ; elle contient cependant une plus forte proportion d'acide carbonique, et quelquefois des atomes de l'arome des plantes sur lesquelles la rosée se dépose. Les alchimistes, la regardant comme une exsudation des astres, lui attribuaient des propriétés merveilleuses et la recueillaient avec soin pour y chercher de l'or, opinion étrange, et aussi bien justifiée que les vertus de la pierre philosophale.

DES BROUILLARDS.

Lorsque, dans un air humide, les vapeurs se précipitent, il se forme des brouillards ou des nuages. Depuis Halley, on regarde les petits corps dont le brouillard se compose comme des sphères creuses analogues sous certains rapports aux bulles de savon ; aussi lui donne-t-on également le nom de *vapeur vésiculaire*. De Saussure et Kratzenstein s'efforcèrent de mesurer au microscope le diamètre de ces petites vésicules. Kaemtz l'a trouvé d'environ $0^{mm},0224$, et sensiblement plus petit dans les mois d'été que dans ceux d'hiver. Le brouillard se produit en général par le mélange de deux courants d'air saturés d'humidité et inégalement

chauds. MM. Maille et Espy attribuent la formation de la vapeur vésiculaire et sa précipitation en pluie au refroidissement qu'éprouve une masse d'air par suite de sa dilatation dans une atmosphère raréfiée. M. Babinet considère aussi le refroidissement de l'air qui se dilate dans les hautes régions comme la cause des nuages et de la pluie. (Voy. *Académie des sciences*, 5 mars 1849.)

La rosée se forme lorsque les corps placés à la surface de la terre se trouvent plus froids que l'air ambiant; les brouillards se montrent au contraire quand la température des eaux et du sol l'emporte sur celle de l'atmosphère; c'est au printemps et à l'automne, le matin et le soir, qu'ils sont le plus fréquents. On les rencontre principalement dans les gorges des vallées; tous les navigateurs parlent des brumes épaisses qui couvrent les mers glaciales.

Certaines contrées sont remarquables par la fréquence et la densité de leurs brouillards : la Suisse les doit sans doute à ses lacs et à ses montagnes, qui, outre l'humidité, déterminent encore souvent la rupture d'équilibre entre la chaleur de l'air et celle du sol; l'Angleterre à sa position péninsulaire, à la différence de température entre le vaste bassin d'eau venant de l'Atlantique et la latitude de cette contrée. Suivant Kaemtz, ils peuvent aussi être attribués à la vapeur de charbon de terre servant à la combustion; mais Strabon parle des brouillards perpétuels de la Grande-Bretagne à une époque où l'usage de la houille était à peu près inconnu. A Londres, ils acquièrent parfois une telle épaisseur, que le soleil ne peut les percer; on a de la

peine à se diriger dans les rues en plein midi; et la nuit, la clarté des torches, des réverbères et des becs de gaz n'est point aperçue à quelques pas de distance. Le 10 avril 1852, cette ville se trouva enveloppée, depuis six heures du matin jusqu'à midi, d'un épais brouillard qui avait le caractère de ceux de novembre. Tous les chemins de fer et les bateaux à vapeur subirent des retards, et malgré les plus grandes précautions, on eut à déplorer plusieurs abordages. On voit, quoique très rarement, de pareils brouillards à Amsterdam, à Paris et dans quelques villes d'Allemagne; mais restreint alors à ces localités, le ciel conserve toute sa sérénité à de faibles distances. Certaines vésicules du brouillard se déposent à terre et couvrent les corps d'humidité; une partie s'élève dans l'atmosphère et passe à l'état de vapeur élastique.

Quoique les brouillards et les nuages soient considérés comme formés par la vapeur d'eau dépouillée de toute substance étrangère, dans certains cas cependant l'expérience semble contredire la théorie. Un grand nombre de brouillards ont une odeur pénétrante, légèrement empyreumatique. Doit-on attribuer cette odeur à l'électricité, ou bien à un acide particulier admis par quelques physiciens? Aucun fait positif ne vient à l'appui de semblables suppositions; il paraît démontré toutefois que chaque vésicule de vapeur est entourée d'une atmosphère électrique, et Tralles a découvert qu'il se développe constamment du fluide résineux autour des cascades où l'eau se réduit en fine poussière.

DES NUAGES.

Les brouillards sont des nuages à la surface du sol; on pourrait même conserver le premier nom à ces vapeurs qui, au milieu de la sérénité de l'air, couronnent la cime des montagnes. On les voit parfois se former dans leurs anfractuosités, tantôt immobiles, tantôt poussés et élevés dans l'atmosphère, comme de petites montgolfières, par les courants d'air chaud ou les brises ascendantes. Suivant Anaximène, Platon et Sénèque, les nuages étaient produits par la condensation de l'air; Xénophane les attribuait aux vapeurs lancées par le soleil, tandis qu'Aristote, dans sa météorologie, les fait provenir de l'exhalaison de l'eau en l'air. En effet, les nuages, comme les brouillards, sont de la vapeur d'eau condensée dans les régions froides de l'atmosphère. On admet aussi pour eux l'état vésiculaire; cependant telle n'est point l'opinion de tous les météorologistes : M. Seigey (*Physique du globe*) ne croit pas que les gouttelettes de ces vapeurs soient creuses; l'attraction de l'eau sur ses propres atomes aurait pour effet, suivant cet observateur, de diminuer leur diamètre et de chasser l'air intérieur. L'office de lentilles qu'elles remplissent à l'égard du soleil lui semble une preuve nouvelle qu'elles sont pleines; si elles étaient creuses, elles n'altéreraient pas la direction des rayons lumineux, et n'empêcheraient pas de voir les objets placés derrière un nuage.

Qu'on admette ou qu'on rejette l'état vésiculaire de la vapeur, on a peine à s'expliquer la suspension

des nuages dans l'atmosphère. En effet, les petites bulles dont ils se composent, étant remplies d'air humide, sont plus pesantes que ce gaz. On a prétendu, il est vrai, que l'air contenu devient plus léger que l'air ambiant ; mais les analyses ont démontré le peu de fondement de cette assertion. M. Seigey attribue ce phénomène à leur mouvement, et croit que ces petits globules humides sont animés de vitesses horizontales ; il pense que dans les nuages, immobiles en apparence, les gouttes les plus pesantes tombent, et arrivées dans des couches inférieures plus chaudes, se réduisent à l'état de vapeur, puis remontent de nouveau. Gay-Lussac suppose que les brouillards et les nuages sont élevés et soutenus par les courants d'air chaud qui se dégagent de la terre ; suivant Fresnel, la chaleur solaire, s'accumulant dans les couches de nuages, surtout dans les nuages blancs et floconneux, dilate l'air qui sépare les vésicules et en fait de petits aérostats qui s'élèvent à de grandes hauteurs.

Les observations recueillies dans la dernière ascension aérostatique de MM. Barral et Bixio nous semblent peu favorables à ces différentes hypothèses. En effet, le 3 août 1850, ces savants intrépides s'étant élancés dans l'air, quoique le ciel fût entièrement couvert, se trouvèrent bientôt au milieu d'une couche de nuages qui avait plus de 5,000 mètres d'épaisseur, et qu'ils ne purent traverser entièrement. A la hauteur d'environ 6,000 mètres, leur thermomètre marquait — 9°,5 ; mais à partir de ce point, et dans une étendue d'environ 600 mètres, la température varia d'une manière tout à fait imprévue, et le thermomètre

à minima baissa jusqu'à —39°,7. Les deux aéronautes étaient parvenus à la hauteur de 7,094 mètres. Le fait de l'abaissement presque subit de température dans la masse nuageuse, dit Arago (1), est une découverte qui intéresse au plus haut degré la météorologie. Quelle est la constitution particulière d'un nuage qui le rend apte, par la voie du rayonnement ou de toute autre manière, à un si prodigieux refroidissement? Peut-être cette constitution anormale jouet-elle un rôle dans la formation de la grêle? Peut-être est-elle la cause des changements considérables de température qu'on éprouve subitement dans un lieu donné? La solution de ces questions est réservée à l'avenir, ce qui ne diminue en rien l'importance de l'observation. A cette hauteur, le ballon était assailli par une foule de petits glaçons dont la chute causait une sorte de crépitation sur le papier où les voyageurs prenaient leurs notes; et cependant aucun de ces grêlons ne tombait sur la terre. Il nous semble parfaitement prouvé par cet exemple, que ce n'est ni la chaleur solaire, ni les courants de la chaleur terrestre, qui soutiennent les nuages au milieu des airs. Il faut espérer que la connaissance, de plus en plus approfondie, des actions électriques, nous fournira l'explication d'un problème resté jusqu'ici insoluble.

Il y a des nuages qui rasent la terre, qui s'attachent aux flancs ou à la cime des montagnes; il en est, en bien plus grand nombre, qui siégent dans les hautes

(1) La science vient de perdre l'homme illustre qui était l'une des gloires de son siècle. François Arago est mort à l'Observatoire, le 2 octobre 1853, à l'âge de soixante-sept ans.

régions de l'atmosphère. Pendant l'expédition de *la Vénus,* les nuages les plus élevés, mesurés dans l'Atlantique et la mer du Sud, étaient à 900 et 1,400 mètres; les mesures prises, en 1826, dans les Pyrénées par MM. Howard et Peytier donnèrent pour le plan inférieur de 450 à 2,500 mètres, et pour le plan supérieur de 900 à 3,000 mètres. D'autres météorologistes ont trouvé la hauteur bien plus considérable encore de 6,500 mètres; depuis l'ascension de MM. Barral et Bixio nous savons que cette élévation dépasse quelquefois 7,000 mètres.

Les formes des nuages sont très diversifiées et souvent très capricieuses. Howard en a établi trois classes principales : 1° les *cirrhus;* 2° les *stratus;* 3° les *cumulus.* Les premiers sont formés de filaments déliés, blanchâtres, ordinairement disposés en bandes parallèles, placés aux plus grandes hauteurs de l'air, et composés, selon Kaemtz, de flocons de neige : c'est dans leur milieu que se forment les halos et les parhélies; ils annoncent en général les changements de temps, la pluie en été, et la gelée en hiver. On donne le nom de *stratus* à ces bandes horizontales qui ceignent le firmament au coucher du soleil, et disparaissent à son lever. On les voit sortir des brumes de la mer et se transformer parfois en cumulus. Ceux-ci sont les nuages d'été présentant les formes les plus variées, tantôt tourmentées, tantôt arrondies et mamelonnées. Les premiers rayons du matin leur donnent naissance; ils s'accumulent et grossissent à mesure que le soleil s'élève, et disparaissent parfois quand il se couche. Ces nuages ont fourni au génie des poëtes

les plus riches descriptions, leurs formes capricieuses représentant tous les êtres de la nature; car, on le sait, l'âme vivement émue est disposée à la superstition; elle change en êtres réels ses rêves fantastiques, croit ce qu'elle désire, et prête de la couleur, une forme, un corps aux conceptions vaporeuses de son imagination.

Ces noms donnés aux différentes formes de nuages ont peu d'importance et présentent à la fois des lacunes et quelque confusion. Ils ne comprennent pas les *nimbus* qui sont véritablement les nuages pluvieux. Au moment des pluies abondantes, on ne voit dans tout l'horizon qu'une couche épaisse et uniforme, d'une couleur plus ou moins foncée. Les nuages orageux ont également un caractère particulier; la foudre et la grêle sortent ordinairement de nuages noirs ou gris ardoisés, dont les bords paraissent déchirés. Éclairé par l'expérience, le laboureur les voit avec terreur planer au-dessus du champ où se trouve l'espoir d'une abondante récolte.

M. de Humboldt apprécie avec justesse l'influence des nuages plus ou moins fréquents sur le climat d'une contrée et sur les productions végétales. Il a fait remarquer combien, à égale indication du thermomètre, l'influence directe des rayons lumineux est puissante par un ciel non brumeux, pour mûrir le raisin et produire de la chaleur dans le parenchyme des végétaux. Pour la culture de certaines plantes qui exigent l'action directe des rayons solaires, l'éloignement des côtes est un point important en agronomie. Les évaluations les plus précises de la température

moyenne des étés ne nous expliquent qu'assez imparfaitement les difficultés qui s'opposent vers le nord ou sur un littoral brumeux, non à la culture de la vigne comme cep, mais à la production d'un vin potable. Une même quantité de chaleur moyenne estivale peut se trouver très différemment distribuée entre les mois de juin, de juillet et d'août. La température et l'état hygrométrique de l'air au moment de la floraison de la vigne et vers la dernière époque de la maturité déterminent le succès des récoltes.

CHAPITRE IX.

DE LA NEIGE, DE LA GRÊLE ET DE LA PLUIE.

En général, dans nos zones tempérées, c'est à quelques degrés au-dessus de zéro, et plus ordinairement à quelques degrés au-dessous, que tombe la neige. Mais dans les contrées du Nord ce phénomène se produit par les plus basses températures. En 1838, les savants français en virent tomber avec abondance à Bosekop, par un froid de —20°,6. Sur les hautes montagnes sa chute est fréquente, presque journalière ; elle recouvre une partie des glaciers et forme des champs immenses qui ne fondent jamais. Les régions boréales et les mers polaires en présentent pendant des mois entiers une couche de plusieurs pieds d'épaisseur, dans une étendue qui se perd avec l'horizon.

La théorie de la formation de la neige est pour ainsi dire ignorée ; on ne sait pas si la vapeur d'eau, subitement précipitée, se condense d'abord en gouttes de pluie, ou si elle se convertit directement en paillettes glacées dont l'agglomération constitue la neige. On ignore également si les flocons se forment immédiatement tels que nous les voyons, ou bien si les premières parcelles gelées s'unissent à d'autres dans les couches de l'atmosphère qu'elles traversent. Kepler a parlé avec admiration des figures variées que présentent les flocons de neige ; suivant Scoresby, leurs formes

innombrables et curieuses peuvent être ramenées à cinq types essentiels ; tous les cristaux se réunissent sous des angles de 30, 60 et 120 degrés.

La plupart des voyageurs ont décrit les avalanches de neiges si fréquentes dans les contrées du Nord ; elles mettent en péril les tribus nomades et les ensevelissent avec leurs troupeaux sous des couches amoncelées. Nous avons cité à la page 25 l'un de ces désastres les plus effroyables, survenu en 1827 dans la steppe des Kirghiz. De tels malheurs, quoique moins terribles, ne sont pas inconnus dans les climats tempérés. Le 8 janvier 1848, un convoi du train, voyageant d'Aumale à Alger, fut assailli sur les hauteurs de Sak-Hamoudi par une tempête de neige qui précipita les mulets dans les ravins, et, en moins d'un quart d'heure, causa la mort de quatorze hommes sur quarante-quatre qui composaient l'expédition.

Le 29 novembre 1849, il tomba à Rome, un demi-pied de neige qui toutefois fondit dans la matinée ; à dix heures et demie, on éprouva une secousse de tremblement de terre. L'année 1850 a été signalée dans toute l'Europe par une chute de neige tout à fait insolite. Elle s'élevait à 45 pieds sur le mont Saint-Bernard, et pour sortir de leur couvent les religieux étaient obligés de creuser un passage à travers les couches amoncelées. Toute l'Attique en fut couverte à la hauteur d'un mètre ; de mémoire d'homme, disent les relations, un pareil phénomène ne s'était produit : les montagnes de l'Hymette, du Pentélique et de Parnès ne formaient avec la vaste plaine des Oliviers qu'une nappe blanche ondulée. Elle tomba abondamment dans les rues de

Naples, dans les Ardennes, le Luxembourg, en Corse et à Constantinople; les communications même furent interrompues pendant plusieurs jours; on trouva un assez grand nombre de personnes gelées sur les routes.

Six parties de neige et huit parties de muriate de chaux, produisent instantanément un froid extraordinaire qui solidifie en treize secondes, vingt livres de mercure, ce qui suppose un froid de —40 degrés. Et cependant, malgré cette propriété, la neige contribue à la fertilité des terres, et les récoltes souffrent lorsqu'elle manque entièrement l'hiver. Dans les contrées du Nord, loin de geler les arbres et les végétaux, elle les préserve de la rigueur de la température. On lit dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, que des voyageurs se sont mis à l'abri du froid en se construisant des cabanes de neige; les animaux se creusent une sorte de tanière sous les couches épaisses qui couvrent les contrées boréales.

Les averses de neige exercent sur certaines constitutions une influence manifeste, ressentie principalement par les personnes douées d'une grande surexcitation nerveuse. Sa blancheur éclatante a les plus funestes effets sur la vue. Les Groënlandais, les Esquimaux, les Lapons, les habitants de la Sibérie, sont très sujets aux ophthalmies; presque tous en sont affectés. Quelques minutes suffisent, dit-on, pour produire la cécité; on rapporte que plusieurs soldats de l'armée de Cyrus devinrent subitement aveugles. Un voile de gaze préserve les yeux de l'influence pernicieuse de cette réverbération.

Nous avons dit autre part que l'eau de neige était une mauvaise boisson, et qu'il ne serait pas sans inconvénient de la prendre en grande quantité ; néanmoins l'usage en est très commun et même innocent en Norvége. L'eau des sources et des rivières, contenant une proportion convenable de sels et d'air vital, nous paraît la seule convenable pour la santé. Cependant il n'est pas possible d'attribuer à l'eau de neige les goîtres et le crétinisme des vallées des Alpes et du Tyrol ; on doit en chercher la cause ou les causes dans une réunion de circonstances fâcheuses, un air non renouvelé, la privation des rayons solaires, une nourriture de mauvaise qualité, et enfin dans l'hérédité qui aggrave et perpétue le mal, sans que nous prétendions toutefois que l'eau provenant des neiges fondues, dépourvue d'air et surtout d'iode, ne doive être comptée au nombre des causes génératrices de ces terribles endémies.

DU VERGLAS ET DU GRÉSIL.

Le verglas, dont on voit des exemples à Paris un ou deux jours chaque hiver, est produit par une pluie fine qui se congèle immédiatement par le froid du sol. Pour sa formation, il suffit donc que l'air soit assez chaud pour fournir la pluie, et la terre assez froide pour en déterminer la congélation subite. Le verglas est de très courte durée, l'équilibre se rétablissant bientôt entre la température de la terre et celle de l'atmosphère. Le grésil qui tombe quelquefois dans nos contrées, et principalement pendant les mois de mars et d'avril, est de l'eau congelée, composée à l'in-

térieur de petites aiguilles entrelacées, que recouvre une enveloppe de glace assez consistante. Nous croyons que la même cause préside à sa formation et à celle de la grêle, ou plutôt que grésil et grêle sont une même chose; le volume seul établit entre eux une différence.

DE LA GRÊLE.

La grêle est l'un des phénomènes qui ont le plus occupé les physiciens, à cause de l'obscurité de sa formation, et en raison des ravages qu'elle occasionne. Dans nos contrées, le volume ordinaire des grêlons ne dépasse guère celui d'un gros pois ou d'une noisette; à cet état, ils ne sont dangereux que pour les petites récoltes; ils le deviennent surtout par leur nombre et par la violence de leur chute. Mais les dimensions de la grêle ne s'arrêtent pas toujours à ces limites, et chaque année on enregistre quelque désastre causé par ce terrible fléau. Suivant Halley, le 9 avril 1697, il tomba dans le Flintshire des grêlons pesant 150 grammes; le 4 mai de la même année, dans le Stratfordshire, Taylor en mesura de 3 décimètres de circonférence; Parent a vu dans le Perche, le 15 mai 1703, des grêlons gros comme le poing; le 11 juillet 1753, Tressan en ramassa à Toul qui n'avaient pas moins de 8 centimètres de diamètre. Musschenbroeck observa à Utrecht, en 1736, plusieurs grêlons qui avaient le volume d'un œuf de pigeon; quelques uns même, formés par l'agglomération de plusieurs, égalaient la grosseur d'un œuf de poule. Dans la nuit du 19 au 20 août 1787, Côme et ses environs furent dé-

vastés par des grêlons du poids de 270 grammes. Le 7 mai 1822, Noggerath trouva à Bonn des grêlons de 360 à 400 grammes; on en pesa quelques uns d'une livre à Randerath. Le 5 octobre 1831, il tomba sur Constantinople des masses de la grosseur du poing. Dans les derniers jours d'octobre 1844, au milieu d'un ouragan épouvantable qui dévasta le midi de la France, on vit des grêlons de 5 kilogrammes; la ville de Cette, en particulier, éprouva les plus grands désastres; des hommes furent emportés, des cloisons renversées et des vaisseaux coulés bas. Le 15 juin 1829, les toits des maisons à Cazorta se trouvèrent brisés et enfoncés par des masses de 2 kilogrammes; celle qui tomba en Hongrie le 8 mars 1802 avait, dit-on, un mètre en long et en large. Au mois de mai 1847, dans les environs de Mossoul, la grêle tua plusieurs personnes et un grand nombre d'animaux du désert, tels que des renards et des gazelles. On prétend enfin avoir vu, sous le règne de Tippo-Saeb, des grêlons aussi gros que des éléphants. Ce dernier fait serait taxé sans doute de mensonge ou d'exagération si nous ne pouvions citer un exemple tout aussi extraordinaire, et dont la véracité ne saurait être mise en doute. M. Huc, de la congrégation de Saint-Lazare, missionnaire apostolique dans la Tartarie, le Thibet et la Chine, rapporte que la grêle tombe fréquemment dans la Mongolie; et souvent, dit ce vénérable ecclésiastique, elle est d'une grosseur surprenante : nous y avons vu des grêlons du poids de douze livres; il suffit quelquefois d'un instant pour exterminer des troupeaux entiers. En 1843, pendant un grand orage, on entendit dans les airs comme

le bruit d'un vent terrible, et bientôt après il tomba dans un champ, non loin de notre maison, *un morceau de glace plus gros qu'une meule de moulin*. On le cassa avec des haches, et quoiqu'on fût au temps des plus fortes chaleurs, il fut trois jours à se fondre entièrement.

On a prétendu qu'il ne grêlait jamais la nuit, cette assertion n'est point exacte ; en général, cependant, la chute de la grêle paraît coïncider avec les heures des plus hautes chaleurs diurnes, et se trouve plus fréquente entre onze heures du matin et cinq heures de l'après-midi. La distribution des averses de grêle dans les quatre saisons varie considérablement selon les pays. En portant à 100 les jours de grêle dans l'année, Kaemtz a trouvé les nombres proportionnels suivants :

	Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.
En Angleterre.	45,5	29,5	3,0	22,0
— France.	32,8	39,4	7,0	20,7
— Allemagne.	10,3	46,7	29,4	13,6
— Russie.	9,9	35,5	50,6	13,0

Nous voyons dans cette table qu'en Angleterre il grêle très rarement l'été, et que ce phénomène a lieu surtout pendant l'hiver, puis au printemps et enfin à l'automne ; tandis qu'en Russie c'est en été que tombe plus souvent la grêle, le printemps vient après et enfin l'automne. Nous ajouterons toutefois que ces résultats ne nous paraissent devoir être accueillis qu'avec réserve, et nous sommes certain qu'ils ne sont point exacts pour la France. C'est pendant les orages et à l'époque des plus grandes chaleurs, en effet, que tombe ordinairement la grêle, et quoique

les diverses régions dont se compose la France présentent des différences essentielles, nous voyons cependant que les orages surviennent plus fréquemment l'été que dans toute autre saison. A l'est et au nord, il tonne principalement en juin, juillet et août; les proportions sont à peu près les mêmes dans l'ouest et le centre. C'est très certainement pendant l'été qu'on signale les averses de grêle les plus désastreuses et les plus réitérées dans les vallées du Rhône, de la Seine et de la Gironde.

La grêle est souvent accompagnée et presque jamais précédée de pluie; les nuages qui la fournissent présentent des bords déchirés et une couleur grise, noirâtre; ils sont fort épais sans doute, car l'obscurité subite qu'ils répandent éveille aussitôt les craintes de l'habitant des campagnes. L'élévation de ces nuages est pour l'ordinaire peu considérable, ainsi qu'on peut en juger par l'apparition simultanée de l'éclair et du bruit du tonnerre qui s'en échappent. D'ailleurs, on a vu parfois du haut des montagnes se former à ses pieds ces grosses nuées qui portent la grêle; mais quoique les averses ne durent ordinairement que peu de minutes, rarement un quart d'heure, elle tombe avec une telle abondance, que la terre en est couverte d'une couche épaisse. Parfois ses ravages sont très limités, restreints même à un simple champ, tandis que le champ voisin n'est pas frappé; mais plus souvent ils embrassent un espace de plusieurs lieues. Le 23 juin 1852, un ouragan s'étendit à plus de vingt communes dans le Gers; on trouva en certains endroits des grêlons énormes, amoncelés jusqu'à un mètre d'épaisseur;

partout où le fléau passa, les récoltes furent totalement hachées, et il ne resta pas un seul épi debout. L'orage qui éclata le 17 juillet 1852, vers six heures du soir, sur le territoire de Chaumont, dans la Haute-Marne, parcourut vingt-quatre lieues de long sur deux de large; les blés, les vignes et presque tous les arbres furent détruits par des grêlons d'une grosseur énorme. Le même ouragan fondit avec impétuosité sur le département de l'Aisne, déracina les arbres, renversa les chaumières, tua plusieurs personnes; en quelques secondes, les champs, bouleversés par la violence du vent et de la grêle, ne présentèrent plus trace de moissons.

Mais le plus épouvantable orage de grêle dont il soit fait mention dans l'histoire des sciences est celui du 13 juillet 1788, qui ravagea la France et les Pays-Bas. Il prit naissance dans les Pyrénées et parut finir à la Baltique. Il se propagea simultanément sur deux bandes parallèles de plusieurs lieues chacune; l'une avait sa direction principale d'Amboise à Malines, et l'autre de l'embouchure de l'Indre à Gand. La vitesse de l'orage était de seize lieues et demie à l'heure. La grêle ne tomba que pendant huit minutes; les grêlons les plus gros pesaient 240 grammes; les uns étaient ronds, les autres anguleux et allongés. En France, le nombre des communes ravagées fut de mille trenteneuf, et le dommage, évalué par une enquête officielle, s'éleva à 24,690,000 francs.

Pourquoi certaines contrées sont-elles si souvent dévastées par ce fléau, tandis que d'autres sont presque constamment épargnées? Il paraît difficile de résoudre ce problème. Scheuchzer affirme que dans les

cantons de Glaris et du Valais il s'écoule des périodes de vingt années sans une chute de grêle. Entre le Mont-Dore et le Puy-de-Dôme, il n'a pas grêlé une seule fois en vingt-trois ans. Suivant de Buch, la grêle est rare dans les vallées où abondent les goîtreux et les crétins, tandis qu'elle est très commune à leur ouverture. Cette dernière observation n'est-elle point fondée sur de pures coïncidences? Elle ne saurait du moins être rattachée à une loi générale. Il nous paraît démontré qu'il grêle très souvent dans les lieux élevés : de Saussure vit tomber onze fois de la grêle ou du grésil pendant les treize jours qu'il passa au col du Géant. On trouve beaucoup de grêlons sous la neige qui recouvre la cime du Mont-Blanc. Les mêmes observations ont été faites par Herr au Mont-Rose et sur les glaciers du Glaernisch, et par Ramond au pic du Midi, dans les Pyrénées. Il paraîtrait encore que, tandis qu'il grêle sur les hauteurs, les vallées voisines sont épargnées, ou qu'il y tombe seulement de larges gouttes de pluie que l'on doit regarder comme des grêlons fondus. Ainsi, les montagnes feraient à l'égard de la grêle l'office des pointes relativement à l'électricité, et pourraient être considérées en quelque sorte comme des *paragrêles*.

Quoique très rare sous les tropiques, la chute de la grêle est loin d'y être un phénomène sans exemple. Clapperton et le major Denham en virent tomber dans l'intérieur du continent africain, M. de Humboldt à Caracas, et de Heyne à Mysore. Le 17 août 1830, la grêle tomba avec une telle abondance à Mexico, que les chevaux en avaient jusqu'à mi-jambes. Suivant

Chanvallon une averse de grêle, survenue en 1721 à la Martinique, y excita un grand étonnement; mais le même phénomène s'est renouvelé trois fois depuis le commencement de ce siècle: le 28 février 1849, M. L. Deville y vit tomber une grêle abondante qui brisa les cannes et bouleversa toute la terre végétale; une personne eut la joue entamée par un grêlon aussi gros qu'un œuf de pigeon. Cet orage avait coïncidé avec un vent nord-nord-ouest, venant du Canada, et, la veille, le thermomètre à minima était descendu à 18 degrés centigrades, température tout à fait anormale aux Antilles, au niveau de la mer (1). Du reste, il n'est pas douteux qu'on doive attribuer la rareté de la grêle dans la zone torride à la fonte des grêlons dans les couches basses et chaudes de l'atmosphère.

Dans son *Discours sur les météores*, Descartes fait provenir la grêle des flocons de neige durcis par le froid. Cette explication semble même très simple et très naturelle, pour le grésil qui se forme à l'époque des équinoxes et par le règne des vents impétueux. On peut, jusqu'à un certain point, considérer les grêlons un peu plus gros comme des flocons de neige qui se réunissent et se soudent soit par cristallisation, soit par une simple juxta-position. M. de Humboldt attribue la grêle à l'ascension de l'air à de grandes hauteurs et au refroidissement qu'il éprouve en se dilatant; c'est par la rencontre des particules aqueuses et glacées avec les grêlons descendants qu'on a cherché à se rendre compte du volume considérable que ceux-ci

(1) *Académie des sciences*, 14 mai 1849.

peuvent acquérir. Mais comment se contenter de cette explication pour des masses glacées aussi grosses que des meules de moulin? La théorie de Volta a joui d'une grande célébrité, et, malgré les graves objections qu'on peut y faire, elle est encore la plus spécieuse et la seule qui conserve une certaine autorité parmi les savants.

Suivant ce physicien célèbre, les rayons du soleil frappant la surface supérieure d'un nuage très dense, y déterminent une évaporation rapide capable de produire un froid assez intense pour congeler l'eau. Ceci admis, il suppose que les gouttes solidifiées se trouvent placées entre deux nuages d'électricités contraires; les petits glaçons tombent alors sur le nuage inférieur, se couvrent d'une nouvelle couche de glace, et prenant l'électricité de ce nuage ils en sont repoussés, tandis que le nuage supérieur les attire. Les mêmes effets se produisent dans celui-ci: les grêlons, repoussés et attirés un grand nombre de fois, se grossissent ainsi par des couches successives jusqu'à ce que les nuages perdent leur électricité, ou que le vent les projette à des distances où son attraction devient insuffisante; dès lors, abandonnés à leur propre poids, ils tombent précipitamment sur la terre.

Volta appuyait son ingénieuse théorie sur une expérience de physique qui lui semblait prouver l'attraction et la répulsion alternatives que les corps légers éprouvent de la part des deux électricités contraires. Si l'on fixe au conducteur d'une machine électrique une plaque de cuivre, en plaçant en même temps à quelque distance une autre plaque communiquant avec

le sol, les petites balles de liége qu'on dépose entre elles s'élancent avec rapidité d'une plaque à l'autre, imitant ainsi le mouvement supposé des petits glaçons rejetés de l'un à l'autre nuage. On a donné à cette expérience curieuse le nom de *grêle électrique*.

Les objections et même des objections insolubles n'ont pas manqué à cette théorie. Rien ne prouve que l'évaporation supposée des couches supérieures du nuage produise un froid capable d'amener la congélation. On se demande comment un grêlon, même d'un volume inférieur à ceux de nos averses ordinaires, peut se soutenir entre deux nuages sans être précipité par son poids? Comment surtout la chose devient-elle possible, quand il s'agit de grêlons de plusieurs livres et même de plusieurs centaines de livres? Que l'on explique la congélation de l'eau dans les hauteurs de l'air, par une évaporation subite, ou par un courant rapide; que l'on admette la formation instantanée des grêlons par la rencontre de deux nuages d'électricité différente, il restera toujours des objections sérieuses, et l'explication de cet important phénomène présentera sans doute longtemps encore des difficultés insurmontables, à moins qu'on ne suppose, ce qui assurément n'est pas vraisemblable, que ces masses d'eau congelées, aussi grosses que des éléphants et des meules de moulin, sont des productions étrangères à notre atmosphère, et dont l'origine est pareille à celle des aérolithes.

DE LA PLUIE.

La pluie survient lorsque les vésicules des nuages, précipitées par le froid, se réunissent en gouttelettes

liquides plus pesantes que l'air, et tombent sur le sol. Cependant on voit quelquefois distinctement la pluie sortir d'un nuage sans qu'elle atteigne la terre; en rencontrant des couches d'air échauffées, elle est de nouveau réduite en vapeur vésiculaire et remonte dans les hauteurs de l'atmosphère. Il peut arriver aussi que la pluie soit en partie vaporisée par des couches chaudes et sèches, et qu'elle ne tombe pas en totalité sur le sol. Mais ces cas sont tout exceptionnels, et ordinairement la pluie versée par le nuage s'accroît encore de la vapeur humide qu'elle rencontre dans les basses régions de l'atmosphère. Ainsi de 1817 à 1827 il est tombé 57 centimètres de pluie par année dans la cour de l'Observatoire à Paris, et seulement 50 centimètres sur la terrasse élevée de 27 mètres au-dessus de la cour. Cette quantité du reste n'a point varié sensiblement depuis cent trente ans. Les mêmes remarques ont été faites dans plusieurs villes, et notamment à Metz, à Londres, à Penzance, à Copenhague, etc. Le 16 septembre 1802, à Cumana, M. de Humboldt exposa par une pluie torrentielle deux udomètres cylindriques, l'un élevé de 22 pieds au-dessus de l'autre. Il trouva dans l'appareil supérieur 6 lignes $\frac{7}{10}$ de liquide, et dans l'inférieur 7 lignes $\frac{1}{2}$. Heberden a vu une différence aussi prononcée, même à 15 pieds de hauteur. Il résulte d'expériences précises, qu'il tombe deux et trois fois moins de pluie, en une heure, sur le haut des Andes qu'au niveau de la mer. D'autres observations, il est vrai, tendraient à prouver qu'il pleut davantage sur certaines montagnes que dans les plaines; mais avec un peu d'attention on reconnaît que, si les

jours de pluie sont plus nombreux sur quelques hauteurs, la quantité annuelle est bien moins considérable.

Pour mesurer la pluie qui tombe dans une contrée ou dans une ville, on se sert d'instruments appelés udomètres ou pluvimètres. Ces appareils sont ordinairement fort simples; celui de l'Observatoire à Paris présente un récipient qui, à l'aide d'un tube, conduit l'eau pluviale dans un réservoir; au-dessus de celui-ci se trouve une cuvette cylindrique portant sur sa paroi intérieure des divisions qui indiquent la hauteur du liquide. Un udomètre fort ingénieux, construit par M. Flaugergues, tournant sur son axe et divisé en huit chambres correspondant aux huit aires principales des vents, sert à faire connaître non seulement la quantité totale de pluie, mais encore les quantités partielles qui tombent sous l'influence de chaque vent. On mesure de même l'eau qui provient de la neige fondue.

La cause la plus fréquente des pluies est le mélange des vapeurs qui se trouvent à des températures différentes. Ainsi, qu'une couche d'air chaud vienne à se réunir à une couche d'air froid, le mélange qui en résultera ne pourra contenir, avec sa nouvelle température, toute la quantité de vapeur, et dès lors une partie de celle-ci sera précipitée ; les vents et tous les courants d'air deviennent ainsi des causes occasionnelles de pluie. Fresnel a montré qu'elle survient encore par le rayonnement des nuages soit dans l'espace, soit vers la terre; par suite de ce rayonnement continué, la vapeur d'eau se condense et se précipite. Nous

avons vu que les courants d'air chaud poussent les vapeurs dans les hautes régions de l'atmosphère; les couches froides se trouvent bientôt saturées, et convertissent ces vapeurs d'abord en nuages et puis en gouttelettes liquides. Enfin l'expérience prouve que les gaz s'échauffent lorsqu'on les comprime, et se refroidissent quand ils se dilatent en occupant un plus grand espace ; dans les hauteurs de l'atmosphère, l'air raréfié se trouve donc plus froid et ne peut dès lors retenir la quantité de vapeur qui serait facilement dissoute dans un air plus condensé. Aussi, quand le récipient d'une machine pneumatique contient de l'air au maximum d'humidité, le premier coup de piston y détermine un nuage, et les suivants y produisent une petite pluie. Il peut arriver encore que l'équilibre de température des différentes couches d'air se rompe, et que la vapeur qu'elles contiennent se condense subitement ; alors il neige ou il pleut par un ciel sans nuage ; mais ces ondées durent à peine quelques minutes. Le serein qui tombe si souvent dans nos soirées, après que le soleil a disparu de l'horizon, ne reconnaît pas d'autre cause. Dans un mémoire sur la distribution des pluies, M. de Gasparin classe de la manière suivante les différentes causes de la condensation des vapeurs de l'atmosphère. D'après ce savant, la pluie peut être occasionnée : 1° par le rayonnement des nuages ; 2° par le mélange de vapeurs à différentes températures ; 3° par l'élévation des vapeurs dans l'atmosphère ; 4° par l'augmentation de la pression atmosphérique ; 5° enfin, par l'accumulation des vapeurs contre un obstacle.

DE LA DISTRIBUTION DES PLUIES A LA SURFACE DU GLOBE.

La quantité de pluie qui tombe annuellement est très différente selon les divers points du globe, ainsi qu'on peut le constater par le tableau suivant.

De la distribution des pluies à la surface du globe.

	Centim.		Centim.
Matouba (Guadeloupe). . . .	704	Lyon	89
Cap Français (St-Domingue).	308	Liverpool.	86
Basse-Terre (Guadeloupe). .	302	Manchester.	84
La Grenade (Antilles). . . .	284	Venise.	81
Tivoli (St-Domingue). . . .	273	Lille.	76
Carfagnana.	249	Mulhouse.	76
Bombay.	208	Utrecht.	73
Calcutta.	205	Rome.	70
Kendal.	156	Strasbourg	69
Gênes.	140	La Rochelle.	66
Charlestown.	130	Bologne.	66
Joyeuse.	129	Bordeaux.	65
Pise.	124	Londres.	63
Milan.	96	Paris	57
Naples	95	Marseille.	47
Douvres.	95	Saint-Pétersbourg.	46
Viviers	92	Bergen.	225

Il suffit de jeter les yeux sur cette table pour reconnaître combien la quantité de pluie est plus considérable dans la zone torride que dans les zones tempérées; on peut affirmer qu'en général cette quantité diminue de l'équateur aux pôles. Cependant cette assertion n'est vraie que si les observations s'appliquent à des zones étendues; on trouve quelquefois,

entre des contrées voisines, des différences dont il n'est pas toujours facile d'assigner les causes, même éloignées ; les transitions de l'une à l'autre sont loin d'être ménagées. Ainsi la quantité de pluie mesurée à Strasbourg est de 69 centimètres environ, et ne se trouve à Metz que de 48. En Europe, les pluies coïncident généralement avec les vents d'ouest qui n'arrivent à nous qu'après avoir parcouru une grande étendue de mers ; elles sont moins fréquentes dans les régions où dominent les vents d'est qui traversent de vastes continents. En Suède, toutefois, il pleut par le vent d'est venant de la Baltique.

Il est d'observation constante que les vents continentaux sont secs, et les vents maritimes pluvieux; aussi, en Europe, la quantité de pluie est-elle d'autant moindre qu'on s'éloigne davantage des rivages de la mer. Sur la côte occidentale d'Angleterre, il en tombe annuellement 95 centimètres, et dans l'intérieur des terres 65 seulement. La quantité de pluie qui est de 68 centimètres sur les côtes de France et de Hollande, descend à 65 à l'intérieur de ces contrées. On obtient des résultats analogues en comptant les jours pluvieux qui sont en Angleterre de 152 par an, en France de 147, dans les plaines de l'Allemagne de 141, à Bude de 112, à Kasan de 90, et dans les régions centrales de la Sibérie de 60 seulement. Cependant il ne faut pas s'attendre à trouver une relation nécessaire entre les jours et les volumes de pluie. Cette loi serait entièrement fausse sous les tropiques, et rarement juste dans les zones tempérées, où l'on voit de fortes averses, donnant un niveau élevé de

pluie, être suivies d'un grand nombre de jours sereins.

Comme la plupart des phénomènes météorologiques, les pluies paraissent d'abord échapper à toute régularité, et dans le même pays on se plaint tantôt de sécheresses désastreuses, et tantôt de pluies trop abondantes. Cependant on reconnaît bientôt que sous les tropiques, et même dans nos climats regardés comme très variables, les quantités de pluie restent à peu près les mêmes, sinon chaque année, du moins à chaque période quinquennale. On en peut juger par le tableau des moyennes recueillies à l'Observatoire de Paris, de 1817 à 1838.

Années.	Dans la cour.	Sur la terrasse.	Années.	Dans la cour.	Sur la terrasse.
1817	57	51	1828	63	59
1818	52	43	1829	59	56
1819	59	62	1830	64	57
1820	43	38	1831	61	53
1821	65	58	1832	53	45
1822	48	42	1833	59	50
1823	52	46	1834	46	42
1824	65	57	1835	49	44
1825	52	47	1836	71	61
1826	47	41	1837	52	55
1827	58	50	1838	60	52

On voit, d'après cette table, que dans la cour de l'Observatoire la moyenne annuelle se trouve de 57 centimètres, et sur la terrasse de 50. Les diverses contrées d'Europe offriraient des résultats analogues et les mêmes écarts toujours ramenés, dans une série d'années, à une moyenne invariable. Cependant on cite quelques pluies diluviennes, hors de toute proportion avec les observations ordinaires. A Bombay il

est tombé en un seul jour 16 centimètres de pluie; à Cayenne, de huit heures du soir à six heures du matin, 27 centimètres; à Bruxelles, le 4 juin 1839, 11 centimètres; à Genève, en 3 heures, 16 centimètres; à Joyeuse, en un seul jour, 25 centimètres; à la Vera-Cruz, dans les mois de juillet, août, septembre, 96 centimètres; et dans l'année 1,72 centimètres. Il paraît enfin, et c'est l'exemple le plus prodigieux dont il soit fait mention en météorologie, que le 25 octobre 1822, il tomba à Gênes, par une averse résultant sans doute d'une trombe, l'énorme masse de 82 centimètres d'eau.

DE LA DISTRIBUTION DES PLUIES SOUS LES TROPIQUES.

Sous les tropiques, l'année se partage en deux périodes distinctes : la saison de la sécheresse, et la saison des pluies. Durant la première, des mois entiers s'écoulent quelquefois sans un seul nuage au ciel. En général, il ne pleut pas, ou du moins les pluies sont très rares aux époques où souffle l'alizé, tandis qu'elles sont fréquentes dans la période et dans la région des calmes. La sécheresse correspond, sous les tropiques, à l'éloignement du soleil du zénith dans chaque localité. La saison des pluies est celle où le soleil arrive au zénith d'un lieu ; mais cet astre passant deux fois au zénith de chaque contrée, il en résulte deux saisons humides ordinairement très rapprochées ou même confondues. Dans les régions voisines de l'équateur, ces périodes sont assez distantes l'une de l'autre, et il

règne deux saisons très distinctes de pluie, et deux saisons de sécheresse.

La chute des pluies sous les tropiques a des caractères tout autres que dans les climats froids ou tempérés. Dans ces contrées le soleil se lève ordinairement par un ciel serein ; mais de dix heures à midi, quelquefois plus tôt, il se forme rapidement des nuages qui versent des torrents d'eau accompagnés d'éclairs, de tonnerre et de coups de vent ; puis, vers le soir, quand la chaleur devient moins accablante, le ciel reprend sa sérénité, ce qui dure ordinairement toute la nuit. Cependant M. Boussingault a remarqué ce fait exceptionnel, que les pluies sont plus fréquentes la nuit que le jour dans les vallées des Andes, au Pérou : voici les résultats obtenus par ce savant, aux mines d'or de la Marmato, situées à 5° 27′ latitude S., à 1,426 mètres au-dessus du niveau de la mer (1).

	Le jour.	La nuit.
En octobre 1827, il tomba. .	34 millim. de pluie.	151 millim.
— novembre.	18 —	208 —
— décembre.	2 —	159 —

L'amiral Roussin et quelques autres observateurs citent plusieurs faits analogues à ceux de M. Boussingault ; on les attribue d'une manière vague au voisinage des montagnes ; mais là, comme dans les latitudes plus élevées, il faut s'attendre à des anomalies assez fréquentes et se contenter de résultats généraux. La direction et le règne des vents, le voisinage ou l'éloi-

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1836, t. II, p. 109.

gnement de la mer établissent des différences dont il est souvent difficile de se rendre raison.

La saison pluvieuse n'arrive ni ne se termine brusquement. Un mois avant son apparition, la sérénité de l'air est troublée, l'hygromètre annonce plus d'humidité, des éclairs et quelques nuages se montrent à l'horizon. D'abord, la pluie dure peu, et seulement pendant les heures les plus brûlantes; puis, lorsque le soleil arrive au zénith, elle se déclare presque au lever du jour et dure jusqu'au soir avec une abondance extraordinaire. A mesure que le soleil s'éloigne, elle diminue et ne tombe seulement que pendant les heures les plus chaudes. Cette saison n'a pas une égale durée partout; elle est de trois mois en certains endroits, de cinq en quelques autres; mais la quantité d'eau qui tombe en un petit nombre d'heures et de mois est de beaucoup plus considérable que celle de toute une année dans les zones tempérées. Les gouttes sont énormes, et les averses d'une abondance et d'une force dont nos pluies nous donnent une idée imparfaite.

La théorie des pluies tropicales n'est plus celle des pluies si variables des latitudes élevées; car on ne peut s'expliquer pourquoi, dans la saison sèche où l'évaporation est si considérable, il ne pleut jamais. On cherche à se rendre compte des pluies de la saison humide, au moyen du courant ascendant des vapeurs déterminé par la présence du soleil au zénith d'un lieu; ce courant diminue et cesse entièrement à mesure que le soleil s'éloigne.

La saison humide est pour les contrées intertropi-

cales la source de la fécondité et le principe de la riche végétation qu'on y admire. Mais l'atmosphère est tellement saturée de vapeurs, que les habitants, sujets à des sueurs excessives, sont accablés en outre par la chaleur suffocante qu'entraîne l'absence d'évaporation à la surface cutanée. Les miasmes marécageux et putrides, réveillés par la chaleur humide, occasionnent ces terribles fièvres si fatales aux étrangers ; aussi recommande-t-on aux personnes non acclimatées de ne se rendre dans les régions tropicales qu'à l'époque de la saison sèche. Après quelques mois de séjour, elles deviennent moins sensibles aux agents de destruction qui se développent avec tant de violence pendant la saison des pluies.

DE LA DISTRIBUTION DES PLUIES DANS LES LATITUDES MOYENNES ET DANS LES PAYS FROIDS.

On ne connaît pas exactement la limite des pluies périodiques de l'un et de l'autre côté de l'équateur. Toutefois, en dehors des tropiques et des deux côtés des alizés, la transition se fait brusquement, et n'est nullement ménagée, ainsi qu'on pourrait le croire *à priori*. Tandis que dans la zone intertropicale la présence du soleil au zénith d'un lieu est le signal des pluies, au nord du tropique c'est à l'époque du plus grand éloignement du soleil qu'il pleut abondamment. Ainsi, à Madère, dans les Canaries, et sur la côte nord-ouest de l'Afrique, la quantité d'eau qui tombe en été est presque insignifiante ; on peut s'en convaincre par les exemples suivants, dans lesquels

Kaemtz désigne par le nombre 100 la quantité de pluie annuelle.

Quantité relative de pluie suivant les saisons.

	Madère.	Lisbonne.	Mafra.
Hiver.	50,6	39,9	53,4
Printemps.	16,3	33,9	27,5
Été.	2,8	3,4	2,7
Automne.	30,8	22,8	16,4

On trouve à peu près les mêmes proportions dans le nord de l'Afrique, dans le Peloponèse et même en France sur les côtes de la Méditerranée. Cependant cette règle, si vraie pour les parallèles voisins des tropiques, n'est plus applicable à mesure qu'on s'en éloigne, et surtout dans les hautes latitudes. Ainsi, dans l'intérieur de l'Angleterre, en France, en Allemagne, à Saint-Pétersbourg, le printemps et l'hiver sont les deux saisons où il pleut le moins, l'été et l'automne celles des pluies les plus abondantes. Cette proportion devient surtout très marquée en Russie, où la quantité de pluie des étés est trois fois plus considérable que celle des hivers. En France l'automne se trouve la saison prédominante; en figurant la quantité de pluie annuelle par le nombre 100, on trouve 22 en hiver, 23 au printemps, 23 en été, 33 en automne. Ces remarques sont conformes à celles de M. de Gasparin. Dans un Mémoire lu à l'Académie des sciences, le 15 octobre 1827, ce savant s'occupe de la distribution des pluies selon les saisons, dans les zones tempérées. D'après l'examen approfondi d'un grand nombre d'observations, il partage l'Europe en deux

grandes zones : dans la zone nord-est de ce continent le maximum des pluies tombe en été ; dans le sud-ouest, en automne. L'Angleterre et la France, ou du moins Paris, se trouvent placés entre ces deux bandes, et sous ce rapport les deux saisons de l'été et de l'automne se font à peu près équilibre.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer autre part, la plus grande partie de l'Europe se trouve exposée au souffle des vents d'ouest, qui sont les vents pluvieux pour ces contrées. On ne voit presque jamais de pluie sous le règne des vents nord-est, tandis qu'elle tombe très fréquemment avec ceux du sud-ouest. En général, la pluie augmente sur les côtes et dans le voisinage de la mer ; elle diminue à mesure qu'on s'en éloigne et dans l'intérieur des continents.

DE QUELQUES ANOMALIES RELATIVES A LA FRÉQUENCE DES PLUIES.

Nous avons mentionné la quantité de pluie annuelle, 2 mètres 25 centimètres, qui tombe à Bergen, en Norvége. Cette ville forme, sous ce rapport, une exception surprenante dans la météorologie du globe ; c'est, dans toute l'Europe, celle où la pluie est plus abondante. Elle se trouve située au milieu d'une longue baie, exposée au souffle des vents d'ouest, qui sont arrêtés par des montagnes, de sorte que l'eau, suivant la remarque de Kaemtz, en est pour ainsi dire mécaniquement exprimée. Bergen excepté, les pays intertropicaux sont les plus remarquables par l'abondance des pluies. Suivant M. Courlet de Vrégile, il tombe an-

nuellement à Matouba (Guadeloupe) 704 centimètres d'eau. On n'a jamais signalé une quantité aussi énorme sur aucun point du globe, même entre les tropiques, où cependant les exemples de grandes pluies ne sont pas rares. A San-Carlos, dans la province de Venezuela, d'après M. de Humboldt, l'atmosphère semble se résoudre en eau pendant neuf à dix mois ; et dans un climat pareil, s'il n'y avait ni écoulement, ni évaporation, la terre serait couverte d'une couche liquide de huit pieds de hauteur. Dans quelques contrées de l'Inde, à l'île de Cuba, au Brésil, sur les côtes du Pérou, dans l'intérieur des terres et sur les hautes montagnes, les pluies périodiques affectent moins de régularité et sont moins abondantes ; enfin, il ne pleut jamais sur la côte ouest du Pérou, qui se trouve cependant sous les tropiques et en présence du grand Océan. Dans la magnifique ville de Lima, située dans une vaste et fertile plaine arrosée de beaucoup de sources, on n'a jamais vu un éclair et jamais entendu un seul coup de tonnerre.

La haute Égypte offre, comme le Pérou, cette anomalie remarquable : il n'y pleut en quelque sorte jamais; et ce phénomène si curieux n'a point varié depuis trente siècles, ainsi que nous le dirons avec de plus grands détails dans la cinquième partie de cet ouvrage. Il serait difficile de citer des exemples pareils à ceux que présentent le Pérou et la haute Égypte. On a vu cependant, même en Europe, des singularités remarquables sous le rapport de la rareté des pluies. En 1850, il n'était pas tombé depuis quatre ans une seule goutte d'eau dans la province de Murcie, que cette

sécheresse avait plongée dans la plus profonde misère. Aussi le ministre du commerce d'Espagne fonda-t-il deux prix, l'un de 20,000 réaux et l'autre de 6,000, pour être distribués aux auteurs des deux meilleurs mémoires sur les causes de la sécheresse habituelle qui désole cette province ainsi que celle d'Almeria, et sur les moyens de faire disparaître ces causes, s'il est possible d'y parvenir. Ce phénomène doit être attribué sans doute à la direction constante des vents ; mais on conviendra que cette explication est insuffisante, car il s'agirait de démontrer encore qu'on ne ressent jamais le souffle de deux vents contraires dans ces régions où il ne tombe point une seule goutte de pluie, et dans celles où, pendant des mois ou même une année entière, un seul nuage ne vient troubler la sérénité du ciel.

Il résulterait des calculs de Coste qu'il tombe plus d'eau par la pluie sur les continents qu'il ne s'en élève dans l'atmosphère par évaporation. Les vapeurs venues du vaste bassin de l'Océan, qui couvre les trois quarts de la surface du globe, établissent la compensation. D'après les calculs du même savant, la quantité d'eau fournie par l'évaporation des mers serait plus considérable que celle des pluies et des neiges d'environ 4,343 kilomètres cubes. Cet excédant énorme est-il absorbé par la végétation, rentre-t-il dans le réservoir commun par des voies inconnues, ou bien l'évaporation de ces eaux dans l'espace occasionne-t-elle une diminution annuelle dans le niveau des mers ? Si cette dernière supposition venait à se vérifier, on devrait concevoir quelque inquiétude sur le résultat final

qu'entraînerait la déperdition lente et continuelle de l'élément liquide pour notre planète. Ainsi se trouverait réalisée l'hypothèse des stoïciens sur l'origine et la fin de l'univers : ils croyaient qu'après une longue suite de siècles, la substance humide des eaux étant épuisée, et la terre se trouvant desséchée, par conséquent hors d'état de fournir plus longtemps l'humidité nécessaire à la nourriture des astres, le feu s'attacherait à toutes les parties du monde, et consumerait enfin toutes choses (1).

(1) Voy. Ovide, *Métamorph.*, liv. I; Sénèque, *Hercule*, act. III; Lucain, liv. I.

CHAPITRE X.

DE QUELQUES PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES D'ORIGINE INCONNUE.

DES BROUILLARDS, DES NEIGES ET DES PLUIES COLORÉS.

Une observation de M. le docteur Reverdit, insérée dans l'*Union médicale* (29 mai 1851), présente un phénomène dont nous ne connaissons aucun autre exemple, à savoir : un brouillard épais contenant ou paraissant contenir une matière terreuse. Ce médecin se trouvait à Draguignan le 1er février 1851, lorsque, dans l'après-midi, un violent orage accompagné de tonnerre et d'éclairs éclata sur la ville. En un instant la pluie et la grêle eurent inondé les places et transformé les rues en torrents. Le lendemain, se rendant à Bargemont, gros bourg à quatre lieues nord-est de Draguignan, il vit les montagnes des environs couvertes de neiges, bien que la température fût très douce dans les vallées. La pluie survint, et n'eut pas un instant de relâche jusqu'au jour suivant, où elle fut remplacée vers midi par un brouillard des plus épais ; il en profita pour se remettre en route. Après une heure de marche, il suivait en tilbury découvert la vallée de Pénafort, et à son grand étonnement s'aperçut que son caban, le tilbury et les harnais se couvraient de petites taches rouges formées par une espèce de poussière

humide; les pierres, les rochers de la vallée, présentaient la même coloration ; plusieurs fois avec sa main il secoua les diverses parties de son manteau, et tout disparaissait, mais quelques instants après de semblables gouttelettes recouvraient de nouveau son caban. Pendant un trajet de plus d'une heure, M. Reverdit s'amusa souvent à les examiner sur la visière de sa casquette, à les effacer et à les voir se reproduire; c'est ainsi qu'il put constater la régularité de leur forme mamelonnée et leur saveur douceâtre, analogue à celle de la terre calcaire.

Au sortir des sinuosités de la vallée, M. Reverdit fut frappé de la nature du sol qui constitue les plaines entre Bargemont et le Muy. L'aspect rougeâtre des champs labourés l'engagea à s'arrêter pour examiner ce terrain, qui lui parut offrir tous les caractères physiques de la poussière dont il avait été couvert. Ainsi qu'on doit le présumer, les habitants des campagnes avaient été vivement préoccupés de l'apparition de ce phénomène, et déjà on attribuait à cette pluie rouge la propriété de brûler les vêtements et les parapluies. Quant à M. Reverdit, il resta persuadé que la matière terreuse accompagnant le brouillard était de la même nature que le sol rougeâtre des environs du Muy, qu'elle avait été enlevée l'avant-veille par la violence de l'ouragan, et tenue pendant un certain temps en suspension dans l'atmosphère. Quelque plausible que paraisse cette supposition, on se demande toutefois comment cette masse de poussière rouge dont l'air se trouve obscurci dans une étendue de plusieurs lieues, enlevée depuis deux jours au milieu d'un orage, a pu



rester suspendue dans les hauteurs de l'atmosphère sans être entraînée par la pluie abondante tombée la veille ?

Les exemples de neige colorée ne sont pas rares. Il tomba de la neige rouge le 19 mars 1678, près de Gênes, et le 15 avril 1816 sur divers points de l'Italie. De Saussure en a rencontré sur les Alpes, Ramond dans les Pyrénées et le capitaine Ross à la baie de Baffin. MM. Bravais et Martins, ayant débarqué au Spitzberg le 25 juillet 1836, s'aperçurent, en traversant un champ de neige, que l'empreinte de leurs derniers pas y laissait une marque verte. La surface même de la neige était blanche, mais à quelques centimètres au-dessous, il semblait qu'elle avait été arrosée avec de l'eau résultant d'une décoction d'épinards. Plus tard, ils retrouvèrent cette même matière verte sur la surface d'un champ de neige, dont la majeure partie cependant était couverte d'une quantité énorme d'*hœmatococcus nivalis*. Ils examinèrent comparativement au microscope la matière verte et la matière rouge, et crurent reconnaître que ces granules appartenaient à une seule et même plante à différents états. M. Martins suppose que la couleur rouge est particulière aux granules jeunes qui verdissent ensuite sous l'influence prolongée de l'air et de la lumière. On ne saurait révoquer en doute que les corpuscules rouges qui colorent la neige appartiennent au règne organique. Les uns les ont attribués à de petits champignons (*uredo nivalis*) qui se propagent en nombre infini ; d'autres les regardent comme une production animale dans laquelle ils ont cru découvrir quelques

mouvements; d'autres, enfin, restent dans le doute sur la nature de ces petits êtres dont l'origine est encore si obscure.

Dans quelques circonstances, la coloration de la neige est due à une substance inorganique, ainsi que le prouve l'observation suivante, transmise à l'*Union médicale* par M. le docteur Pioch, de Valleraugue, dans le Gard. Sur la fin de janvier 1851, toutes les hauteurs qui environnent cette vallée ont été couvertes, malgré la douceur de la température, de plusieurs couches épaisses de neige d'une blancheur éclatante; mais le 6 février, une pluie abondante étant survenue, le dernier dépôt s'est immédiatement coloré, sur beaucoup de sommets, d'une teinte rougeâtre qui a vivement excité la curiosité et les idées superstitieuses des paysans. Dans une course administrative sur la montagne, le maire de Valleraugue trouva tout le plateau de la Sareyrède, qui a plus d'une lieue carrée de superficie, également recouvert de neige d'une couleur chamois très prononcée; il avait régné pendant la pluie un vent du nord très violent. M. le docteur Pioch attribue cette coloration insolite à la pluie, et non à la neige. Un ouvrier travaillant à un four à chaux vit positivement la teinte rougeâtre apparaître avec la pluie. Au moment de l'averse, un arbuste à feuilles vertes ayant été placé sur une fenêtre, M. Pioch remarqua bientôt les mêmes taches sur les feuilles et sur les parois du vase; enfin trois jours après la pluie, plusieurs arbres à feuilles persistantes de son jardin lui présentèrent une certaine quantité de poussière rouge comme l'ocre, d'une finesse comparable à

celle de la fécule, et s'attachant aux doigts de manière à les colorer. Il retrouva une couche très fine de cette poussière incrustée dans l'écorce des arbres engagés sous la neige, et jusque sur les rochers qu'elle n'avait pas recouverts. M. Pioch ne doute point que la matière colorante de cette neige ne provienne de la terre enlevée par quelque tourbillon de vent et mêlée à l'eau des nuages. Cette explication lui paraît rendre compte de la manière dont se repeuplent quelques étangs des Pyrénées qui sont à sec pendant l'été, et, quoique placés à des hauteurs considérables, se retrouvent plus tard garnis de poissons. Le frai de poisson, dit ce médecin, peut aussi facilement que des particules de terre être enlevé par une trombe sur une rivière débordée, et transporté à des hauteurs et à des distances très éloignées.

Les 16 et 17 octobre 1846, il tomba dans la Drôme, l'Isère, le Rhône et l'Ain, une pluie mélangée de matière terreuse et présentant l'aspect de la terre glaise jaunâtre; c'est à Valence qu'elle acquit les proportions les plus considérables. Cette chute avait été précédée de plusieurs orages, et coïncida avec l'inondation de la Loire. A Lyon, à Grenoble et dans quelques autres localités, on avait vu s'enfuir par troupes et en poussant des cris, les alouettes, les cailles, les canards et les poules d'eau; un grand nombre de ces oiseaux s'abattirent dans les rues, sur les places publiques, et pénétrèrent dans les habitations où ils furent pris vivants. La matière terreuse, séparée par le filtre, fournit à l'analyse les principes suivants :

	Gram.
Silice	0,520
Alumine.	0,075
Peroxyde de fer hydraté. .	0,085
Carbonate de chaux.	0,265
Carbonate de magnésie. . .	0,020
Débris organiques.	0,035

M. Dupasquier conjecture que la matière terreuse provenait de la poussière enlevée par une trombe à la surface du sol et transportée à des distances considérables. Suivant M. Fournet, le météore aurait commencé à la Guyane, et de là se serait étendu à New-York, aux Açores, en France et en Italie jusqu'au pied du mont Cenis. M. Ehrenberg reconnut dans cette poussière des formes d'infusoires propres à la Guyane, et M. Decaisne une grande quantité de corpuscules organiques appartenant au règne végétal.

Les auteurs anciens et modernes signalent plusieurs phénomènes pareils à ceux que nous venons de citer; Chladni en a recueilli et consigné un grand nombre dans l'*Annuaire du bureau des longitudes* de 1826. Il tomba des pluies rouges en 652 à Constantinople, en 869 à Brixen, en 929 à Bagdad, en 1219 à Viterbe, en 1416 en Bohême, en 1543 en Westphalie, en 1560 à Emden et à Louvain, le 12 août 1623 à Strasbourg, en 1638 à Tournay, le 6 octobre 1640 à Bruxelles, en 1689 à Venise, en 1744 près de Gênes, le 9 octobre 1763 à Clèves, le 14 novembre 1765 en Picardie, les 5 et 6 mars 1803 en Italie, le 28 octobre 1814 dans la vallée d'Oneglia, le 3 mai 1821 à Giessen, etc.

Dans ces divers exemples, la matière terreuse se

trouvait tantôt mêlée avec la pluie et tantôt elle tombait isolément de l'atmosphère; quoique ces météores présentent le plus souvent la coloration rouge, on a signalé parfois la chute de poussières noires, de matières visqueuses et même fibreuses comme de la soie bleue, etc. De Grothus, ayant analysé une substance membraneuse friable et noirâtre tombée à la fois en Courlande, en Norvége et en Poméranie, y trouva de la silice, du fer, de la chaux, du carbone, de la magnésie, une trace de chrome et de soufre, mais point de nickel. L'analyse de la poussière rouge tombée en Calabre et en Toscane fournit à Sementini : silice, 33 parties; alumine, 15 1/2; chaux, 11 1/4; fer, 14 1/2; chrome, 1; carbone, 9; perte, 15. La terre tombée sur les rivages de l'Adriatique le 21 mai 1737, était sensible à l'action de l'aimant. La pluie rouge du 5 novembre 1819 contenait du cobalt et de l'acide muriatique. Le professeur Zimmermann trouva dans le sédiment de la pluie rougeâtre tombée à Giessen, du chrome, de l'oxyde de fer, de la silice, de la chaux, du carbone, une trace de magnésie et des parties volatiles, mais point de nickel.

D'où proviennent les substances tombées de l'atmosphère? Il est évident qu'une trombe, un vent impétueux, peuvent enlever à la surface du sol des poussières soit minérales, soit végétales, et les transporter même d'un continent à l'autre. Mais pour quelques uns des faits cités par les historiens, cette explication n'est pas possible. Un grand nombre de ces pluies météoriques ont été accompagnées de bruit et de flammes; pendant la chute de poussière noire aux

environs de Constantinople, en 472, le ciel semblait brûler, dit Procope. La substance rougeâtre tombée en Thuringe, le 6 novembre 1548, avait été précédée par l'apparition d'un globe de feu. La chute d'une matière rouge à Verde se fit au milieu des éclairs et du tonnerre. L'explosion d'un météore lumineux auprès de Heidelberg, en 1811, fut suivie de la chute d'une substance gélatineuse. Enfin on a vu parfois des pierres météoriques tomber au milieu de ces poussières, notamment en Styrie en 1618, en Calabre les 13 et 14 mars 1813, et dans le Doab, aux Indes, le 5 novembre 1814. La pluie et la neige noire tombées à Montréal et dans la partie méridionale des États-Unis furent accompagnées d'un obscurcissement profond du ciel, de secousses pareilles à celles d'un tremblement de terre, d'apparitions ignées et de détonations semblables à des explosions d'artillerie. L'analogie de ces pluies météoriques avec les aérolithes doit nécessairement faire supposer qu'elles ont la même origine.

Quant aux *pluies de sang coagulé* mentionnées par les historiens, et dans lesquelles l'esprit superstitieux voyait un présage de la colère céleste ou de grands malheurs, elles proviennent sans aucun doute, soit de matières terreuses colorées par un oxyde de fer ou le chlorhydrate de cobalt, soit des poussières végétales et animales que nous avons également rencontrées sur la neige. La poussière jaune trouvée au milieu des pluies et confondue avec la fleur de soufre n'est autre que le pollen de certains arbres, des pins, des ormes, des noisetiers, des typha et des lycopodes, enlevé par le vent et transporté quelquefois à de grandes dis-

tances. On a vu parfois dans les champs, à la suite des pluies d'été, des myriades de moucherons, de chenilles, de sauterelles, de grenouilles, etc. On doit supposer que ces animaux ont pu être enlevés par le vent et entraînés par les pluies, ou bien que l'humidité chaude les a fait sortir de leurs retraites et en a favorisé la fécondation; l'observation prouve en effet que la chaleur du soleil hâte le développement des œufs de plusieurs reptiles. Toutefois il est difficile de donner une explication de ces phénomènes satisfaisante sur tous les points. Mais il nous répugne d'admettre que ces animaux aient pris naissance dans les hautes régions de l'atmosphère, ou qu'ils y aient pénétré avec les nuages et les substances météoriques dont nous parlerons au chapitre suivant.

CHAPITRE XI.

DES BROUILLARDS SECS.

Il y a une sorte de contradiction dans le terme de brouillard sec et la constitution intime de ces vapeurs; cependant on a vu fréquemment ces espèces de brouillards, qui semblent ajouter à la sécheresse de l'air tout en troublant sa transparence. Lorsque ce phénomène se produit, l'azur du ciel est mat, en l'absence même de tout nuage; le soleil perd de son éclat; sa lumière présente une teinte rougeâtre et les objets éloignés sont effacés ou n'apparaissent qu'à travers une vapeur. Dans un *Essai sur la nature et l'origine des brouillards secs* (1), M. Ch. Martins en distingue quatre espèces différentes, que les météorologistes, d'après ce savant, auraient eu le tort de confondre; ce sont: 1° les brouillards produits par la fumée résultant de la combustion des tourbières; 2° les brouillards généraux produits par des éruptions volcaniques; 3° les brouillards secs à l'horizon, d'origine inconnue; 4° enfin les brouillards secs proprement dits. Toutefois l'existence de cette dernière espèce ne lui paraît nullement démontrée; il n'en trouve que deux exemples dans les relations des météorologistes: l'un appartient à de Saussure, et l'autre à M. de Humboldt.

(1) Voy. *Annuaire de météorologie de la France*, année 1850.

« Depuis plusieurs jours, le temps est décidément au beau, dit le premier; l'air n'est pas parfaitement transparent, on y voit nager une vapeur bleuâtre qui n'est pas une vapeur aqueuse, puisqu'elle n'affecte pas l'hygromètre, mais dont la nature ne nous est pas encore connue. » La seconde observation est presque aussi laconique. Au sommet de la Silla, élevée de 2,630 mètres au-dessus de la mer, M. de Humboldt fut frappé de la sécheresse apparente de l'air, à mesure que la brume se formait; une demi-heure plus tard, il se trouva enveloppé dans un gros nuage qui lui dérobait la vue des objets les plus rapprochés; il remarqua avec surprise que ses vêtements n'étaient pas mouillés, et que l'hygromètre marquait le plus haut degré de sécheresse.

M. Martins croit devoir appeler l'attention des observateurs sur la fumée d'horizon, connue aussi sous les noms de *hâle* des Suisses et *callina* des Espagnols. Ce météore se montre spécialement dans le midi de l'Europe et dans les pays chauds. En Espagne, suivant Willkomm, il persiste pendant les mois de juin, juillet et août, lorsque le temps est beau. M. de Humboldt en parle comme d'un phénomène habituel sur les côtes occidentales du Mexique; en Suisse, la fumée d'horizon frappe tout le monde, parce qu'elle masque la vue de la chaîne des Alpes pendant les périodes de beau temps qui accompagnent les vents du nord et du nord-est. Son apparence est celle d'une vapeur grise ou rousse qui entoure l'horizon; au travers de cette fumée, le soleil prend une teinte rougeâtre, et son éclat se trouve très affaibli. Willkomm s'est efforcé

d'atteindre ce brouillard ; mais il le compare au mirage, qui fuit sans cesse devant le voyageur, et en arrivant aux villages dont l'aspect lui était voilé par lui, il n'avait pas la conscience de se trouver au milieu de cette vapeur.

La *callina* d'Espagne, semblable au *hâle* des Suisses, embrasse quelquefois tout l'horizon ; elle donne au ciel une couleur plombée, et pourtant, lorsqu'on pénètre dans ce brouillard, on ne s'en aperçoit pas : les objets rapprochés sont parfaitement éclairés. Elle règne surtout au mois d'août, quand la température atteint son maximum, et disparaît sur la fin de septembre.

On ne saurait révoquer en doute que les brouillards secs (*Landrauch*) des météorologistes allemands ne soient une fumée véritable produite par la combustion de la tourbe et d'autres matières végétales, ainsi que le pensent Fincke, Munck, Egen, August et Kaemtz. La Hollande, l'Allemagne septentrionale et occidentale en offrent de fréquents exemples. Ils coïncident avec la combustion des tourbières dans ces contrées, tandis qu'on ne les rencontre pas dans celles où ces procédés agricoles sont inconnus. Les torrents de fumée, qui s'élèvent des tourbières en feu, restent quelquefois suspendus dans l'atmosphère ; ils peuvent même être entraînés par les vents sans toutefois se dissiper. Le professeur Egen en a vu se former, et a suivi leur trace dans un espace de 22 myriamètres, sans que l'intensité de ces brouillards subît la moindre diminution. En regardant ces faits comme incontestables, devons-nous attribuer la même origine au

brouillard sec de 1783 et même à celui de 1831, qui couvrirent une grande partie du globe, et dont l'apparition frappa au plus haut degré l'attention des savants? C'est ce qu'un examen rapide nous permettra de décider.

Le brouillard sec de 1783 parut le 24 mai à Copenhague, le 6 juin à la Rochelle, le 16 à Manheim et à Rome, le 17 à Genève, le 18 au Havre, à Laon, Paris, Gœttingue, Turin et Padoue; sur la fin de juin, à Moscou, à Berlin, à Bude, en Syrie, et jusque sur les cimes de l'Altaï; on l'observa encore dans une grande partie de l'Amérique du Nord. De Saussure, Lamanon, et Senebier le trouvèrent sur les plus hautes sommités des Alpes. Les pluies abondantes qui tombèrent en juin et juillet, les vents les plus forts, ne le dissipèrent pas; à Manheim, il y eut pendant sa durée 23 jours de pluie, et 12 grands orages; le 27 juin, le tonnerre tomba dans treize localités des environs. Toaldo compare ce brouillard à une fumée ou même à une poussière totalement différente des brouillards ordinaires. C'était, d'après Senebier, une vapeur bleuâtre, parfois rougeâtre, jamais grise, colorant les objets en bleu. Sa densité fut quelquefois telle, que les maisons et les arbres disparaissaient à la distance d'un quart de lieue; le soleil ne devenait visible qu'à 12 degrés au-dessus de l'horizon; à son lever et à son coucher, cet astre paraissait comme un boulet rouge sans aucun rayon, et pouvait être observé à l'œil nu.

Il fut reconnu que le brouillard de 1783 n'était point humide: de Saussure l'appelle une vapeur sèche bleuâtre; les jours où il se trouvait le plus dense, les

hygromètres indiquaient le maximum de sécheresse. Quelques personnes se plaignirent qu'il fatiguait les yeux; Marcorelle lui trouva l'odeur âcre et piquante de la fumée, et Van Swinden, en Hollande, sentit une odeur sulfureuse qui provoquait la toux; mais il n'exerça du reste aucune fâcheuse influence sur la végétation ni sur la santé publique, car, à cette époque, il ne se produisit dans le règne organique aucune perturbation qui pût être attribuée à l'existence de ce brouillard. Sa durée fut très variable suivant les localités, et tandis qu'on ne l'aperçut à Stockholm, à Paris et à Genève que pendant un mois, il persista près de deux mois à Padoue, de trois à Rome, et de quatre même à Manheim et à Copenhague.

Le brouillard sec de 1783 n'a d'analogue, dans l'histoire des sciences, que celui de 1831. Ce dernier fut remarqué pour la première fois sur la côte d'Afrique, le 3 août, et puis à Odessa le 9, en France le 10, aux États-Unis le 15. Il affaiblissait à tel point la clarté du soleil, qu'on pouvait à toute heure du jour observer cet astre à l'œil nu. La nuit, il s'éclaircissait parfois et permettait même de distinguer les étoiles. A Alger, dans le midi de la France et aux États-Unis, plusieurs observateurs rapportent avoir vu le disque solaire tantôt d'un bleu d'azur, et tantôt d'un vert d'émeraude.

Indépendamment de plusieurs caractères communs, et notamment celui de l'extrême sécheresse, les brouillards de 1783 et de 1831 présentèrent un phénomène des plus remarquables: c'était, ainsi que nous l'avons indiqué (1er vol., page 43), une espèce de clarté propre

ou de phosphorescence qui permettait, dans le mois d'août, à *minuit même*, de lire les plus fines écritures ; de sorte que pendant sa durée, il n'y eut pas de nuit complète dans tous les lieux où ce brouillard fut observé, et notamment à Berlin, à Gênes et en Sibérie. L'existence de cette clarté nocturne pouvait-elle être regardée comme une lumière crépusculaire? Mais à minuit, le 3 août, jour de l'observation de Berlin, le soleil, selon la remarque d'Arago, se trouvait abaissé de plus de 19 degrés, et si l'on voulait prétendre que cette clarté était un simple effet de la réflexion des rayons solaires, il faudrait placer ces brouillards hors des limites de notre atmosphère.

Diverses hypothèses ont été imaginées pour expliquer l'origine des brouillards secs généraux, et notamment de celui de 1783. Lalande l'attribuait à la masse de fluide électrique développée par le passage d'un hiver humide à un été ardent ; Cotte à des émanations métalliques unies à l'électricité par suite de grandes chaleurs, tandis que d'après Van Swinden et Toaldo le brouillard de 1783 serait dû aux tremblements de terre et aux éruptions volcaniques qui bouleversèrent, dans cette même année, l'Islande et la Calabre. M. Martins partage cette dernière opinion, et cherche aussi à prouver que le brouillard de 1783 était de la fumée. Tout le monde connaît la puissance formidable des volcans; en 472, les cendres du Vésuve furent lancées jusqu'à Constantinople; en 1812, la poussière provenant d'une éruption volcanique à l'île Saint-Vincent produisit à la Barbade une obscurité profonde; en 1794, la Calabre tout entière fut

enveloppée de nuages de fumée vomis par l'Etna.

Depuis le mois de février, jusqu'à la fin de mars 1783, des tremblements de terre épouvantables bouleversèrent le sol de la Calabre. On vit plusieurs montagnes englouties, renversées ou transportées ; un grand nombre de gouffres s'ouvrirent et restèrent béants; plus de cent mille hommes furent écrasés sous les débris des villes écroulées. Les tremblements de terre et les éruptions commencèrent en Islande le 1er juin. Le lit des rivières roulait des flots de lave qui se répandirent dans les campagnes et ensevelirent dix-sept villages. C'est à la fumée produite par les volcans et par l'immense quantité de végétaux consumés en Islande, que Toaldo, Van Swinden, Kaemtz et Martins attribuent le brouillard sec de 1783. Toutefois cette opinion, quoique assez généralement adoptée, ne fut point admise par tous les savants ; suivant Fourcroy, elle n'est appuyée sur aucune preuve positive.

On a vu souvent, en effet, des éruptions volcaniques envelopper toute une ville, une province même, dans un épais nuage de cendres et de vapeurs; mais ces ténèbres ont toujours été de courte durée. A-t-on suivi la marche du brouillard de 1783? Provenait-il de l'Islande ou de la Sicile? On ne l'aperçut même pas dans ces provinces; aucun observateur ne l'en vit sortir, et l'on constata que le brouillard ne suivait pas la direction du vent. Enfin quelle est l'origine du brouillard sec de 1831 qu'on ne put rattacher à aucun tremblement de terre, à aucune éruption volcanique? Ils présentaient d'ailleurs, l'un et l'autre,

un phénomène qui semble exclure l'idée d'une fumée épaisse; nous voulons parler de la clarté qu'ils répandaient dans l'obscurité de la nuit, et que les observateurs ont comparée à celle de la pleine lune.

Les brouillards secs ont été considérés par certaines personnes comme des vapeurs cométaires mêlées à l'atmosphère terrestre. Suivant Newton, les matières dont les queues de comètes se composent peuvent en effet tomber dans l'atmosphère des planètes, s'y condenser et donner naissance à toutes sortes de réactions chimiques et de combinaisons nouvelles. Le passage de la terre à travers une queue de comète est un événement qui doit arriver plusieurs fois dans un siècle, d'après Arago; mais parfois, à cause de leur excessive rareté, nous traversons ces immenses traînées sans nous en apercevoir. Cependant l'introduction dans l'atmosphère terrestre de quelque nouvel élément gazeux pourrait, suivant qu'il serait plus ou moins abondant, occasionner la mort de tous les animaux ou engendrer de simples épidémies : telle a été en effet, selon divers auteurs, l'origine, la véritable source de la plupart de ces fléaux dont l'histoire nous a conservé le souvenir. Mais, ajoute ce savant, dans les années 1783 et 1831, on ne découvrit aucune comète qui pût expliquer l'apparition de ces brouillards extraordinaires. Il serait disposé à les attribuer à des matières gazeuses de nature inconnue, sorties des entrailles de la terre par de nombreuses fissures, à la suite des bouleversements survenus en Islande et dans la Calabre. Mais une hypothèse de Franklin lui paraît réunir un plus haut degré de vraisemblance encore.

Suivant l'illustre Américain, on peut soutenir qu'un immense bolide, en pénétrant dans notre atmosphère, s'y enflamma seulement à demi, et produisit dans les hautes régions de l'air ces torrents de fumée qui sont la conséquence de toute combustion imparfaite. Quoi qu'il en soit de cette supposition, il nous paraît toutefois démontré que les brouillards secs ne dépendent pas des causes auxquelles on les a généralement attribués jusqu'ici, et sans entrer dans l'examen des hypothèses plus ou moins probables qui se présentent à l'esprit, il nous semble rationnel de leur assigner une origine cosmique et en dehors de notre planète.

CHAPITRE XII.

DES ÉTOILES FILANTES, DES BOLIDES ET DES AÉROLITHES.

Les étoiles filantes, les bolides et les aérolithes doivent être rangés parmi les phénomènes les plus curieux de la physique. Quelle est la nature de ces météores? Quels sont leur origine et leur mode de formation? Dans quelle partie de l'espace prennent-ils naissance? Sur toutes ces questions la science en est réduite à des conjectures, ou du moins à de simples probabilités.

On confond aujourd'hui dans une même étude les étoiles filantes, les bolides et même les aérolithes; l'observation attentive conduit, en effet, à considérer ces divers météores comme ayant une origine commune. Tout le monde a vu et connaît les étoiles filantes qui, par les nuits sereines, tracent dans l'air un vif sillon de lumière, et à peine nées disparaissent à nos yeux. On réserve plus particulièrement le nom de bolides aux globes de feu avec ou sans explosion, qui parfois se mêlent aux premières, et parfois aussi brillent ou éclatent isolément. La chute des pierres météoriques est presque constamment accompagnée d'un bruit plus ou moins violent et de phénomènes lumineux, tandis que l'apparition des bolides ne donne pas toujours naissance à des pierres.

L'étude des météores ignés n'a pris une importance réelle que depuis un siècle environ ; les corps savants même n'enregistraient qu'avec défiance et doute les relations concernant les chutes de pierres. Toutefois la plupart de ces phénomènes étaient connus fort anciennement. Anaxagore, Diogène d'Apollonie, Aristote, Posidonius, avaient émis sur leur origine et leur formation des opinions analogues à celles que nous retrouvons au XIXe siècle ; non seulement les Grecs savaient que la célèbre pierre d'Ægos-Potamos provenait des espaces célestes, mais ils prétendaient en outre qu'Anaxagore en avait prédit la chute. Suivant ce philosophe, elle était tombée du soleil, qu'il regardait comme une masse de feu plus grande que tout le Péloponèse ; c'est en souvenir de cette opinion qu'Euripide, son disciple, appelle cet astre un globe d'or. Dans son *Traité des minéraux*, le célèbre philosophe scolastique du XIIIe siècle, Albert le Grand, discute la question de savoir comment il se forme des pierres dans les nuages.

Sous les noms d'étoiles, de chèvres, de poutres, de torches, de globes enflammés, nous trouvons dans les anciens auteurs l'indication de tous les météores observés à notre époque. Ils avaient décrit en particulier les étoiles filantes, et cette rapidité de mouvement qui faisait voir dans un instant indivisible le point de départ et celui d'arrivée. Un globe de feu, aussi grand que la lune, se montra dans le ciel pendant la guerre de Paul Émile contre Persée ; le 15 août 1802, un météore analogue traversa Paris du nord au sud, et se divisa ensuite en plusieurs petits globes, mais sans

explosion. Le corps enflammé qui tomba en 1110 dans le lac de Van, dont il rougit les eaux, le dragon igné qui au XVe siècle épouvanta Lucerne, ne rappellent-ils pas le bolide extraordinaire du 17 juillet 1771 ? Celui-ci était un globe de feu, d'un pied de diamètre apparent, mais dont le volume réel et l'élévation devaient être très considérables, car il fut aperçu en même temps à Londres, à Paris, à Dijon, à Tours et à Lyon. Il éclata comme une bombe formidable, en projetant une vive lumière, et trois minutes après on entendit à Paris un bruit semblable à celui du tonnerre. Le météore avait donc éclaté à 15 ou 20 lieues de distance.

Les étoiles filantes se montrent par les nuits sereines ; elles ne tombent pas en moins grand nombre sans doute sous un ciel voilé et pendant le jour ; mais, tantôt elles nous sont cachées par les nuages, et tantôt leur éclat se perd dans les vives clartés des rayons solaires. A différentes époques, on a signalé quelque apparition extraordinaire de ces phénomènes. On rapporte qu'au mois d'octobre 902, dans la nuit où mourut le calife Ibrahim-ben-Ahmed, les étoiles filantes tombèrent comme une pluie de feu, et cette année fut nommée l'année des étoiles. Le 25 avril 1095, on vit tomber du ciel des étoiles aussi serrées que la neige ; la chute de ces météores pendant la nuit du 19 au 20 octobre 1202 fut comparée à une pluie de sauterelles. Ces récits ne sont empreints d'aucune exagération, quand on les compare à ceux des savants modernes, et particulièrement aux observations de MM. de Humboldt à Cumana, Olmsted et Palmer dans l'Amérique du Nord. Le premier rapporte que du 11 au

12 novembre 1799, par une nuit de toute beauté, M. Bonpland, s'étant levé pour jouir de la fraîcheur, fut frappé du nombre prodigieux de météores qui se succédèrent pendant quatre heures sans interruption ; il n'y avait pas un espace du ciel, égal en étendue à trois diamètres de la lune, que l'on ne vît à chaque instant rempli de bolides et d'étoiles filantes. Le même phénomène fut remarqué sur une grande partie de la terre.

Quoique M. de Humboldt ait signalé la multiplicité des météores ignés sous le ciel tropical, rien n'autorise à penser jusqu'ici que leur fréquence ne soit pas la même sur les autres points du globe; on les a observés en Europe, au Labrador, dans le Groënland en tout aussi grand nombre qu'en Afrique et sous les zones transparentes de l'Asie méridionale et de l'Amérique du Sud. Toutefois ils ne sont pas également communs à toutes les époques de l'année: le plus petit nombre se montre au mois de juin ; il va croissant dans les mois d'avril, mai, juillet, février, mars, septembre, octobre, janvier, décembre, jusqu'à ceux d'août et de novembre où leur fréquence est si remarquable. Cette distribution inégale a permis de les classer en étoiles filantes sporadiques, paraissant isolément, sans régularité, et en étoiles filantes périodiques, se montrant à époque fixe, et comme une sorte de pluie météorique aussi serrée que les grêlons ou les flocons de neige. Un travail de M. Edmond Biot sur les bolides et les étoiles filantes observés à la Chine, à des époques reculées, montre l'existence de deux maximum dans l'apparition de ces météores : l'un correspond à une

période comprise entre le 18 et le 27 juillet, l'autre se trouve entre le 11 et le 25 octobre. Dans cette contrée comme en Europe, ces apparitions ont quelquefois manqué pendant une longue suite d'années.

Depuis un certain temps, on avait soupçonné la périodicité de l'apparition des étoiles filantes, que l'on voyait si brillantes et si nombreuses à certaines époques; mais elle n'a été véritablement reconnue que depuis 1833, après la célèbre observation faite par Olmsted et Palmer en Amérique, dans la nuit du 12 au 13 novembre. Chaque année, les deux apparitions les plus remarquables sont celles de novembre dont nous venons de parler, et celle du 10 août, jour de la Saint-Laurent. Mais il est vraisemblable qu'on découvrira d'autres époques analogues correspondant peut-être aux mois de janvier, d'avril et de décembre. Ces retours périodiques ne se manifestent pas brusquement : ainsi, pour celui d'août, le nombre des météores va en augmentant depuis le 6 jusqu'à la nuit du 10, où il atteint son maximum. En 1851, M. Coulvier-Gravier vit le nombre des étoiles filantes observées à minuit, sur un seul point du ciel, s'élever le 6 à 27, le 7 à 30, le 8 à 40, le 9 à 80, et enfin le 10 à 81. L'apparition du 12 au 13 novembre est plus remarquable encore : Brandes en avait noté 2,000 pendant la nuit du 6 au 7 décembre 1798; dans celle du 12 au 13 novembre 1833, Olmsted et Palmer en comptèrent, pendant neuf heures d'observation, plus de 240,000. Elles commencèrent à se montrer à neuf heures du soir ; mais c'est à quatre heures du matin qu'on les aperçut en plus grand nombre. C'était alors

une véritable pluie de globes enflammés traçant de longs sillons de lumière; on voyait en même temps dans l'espace des milliers de points lumineux et de lignes phosphoriques.

Malgré l'attention la plus soutenue, dans les nuits mêmes où les étoiles filantes tombent en si grand nombre, on n'a jamais remarqué le plus léger bruit après leur chute. Cependant on les regarde comme étant de la même nature que les bolides, dont l'explosion est parfois suivie d'un grand ébranlement de l'air, et de roulements semblables à celui du tonnerre. C'est à la suite d'un globe de feu, qu'on trouva en Thuringe, le 6 novembre 1548, une substance rougeâtre semblable au sang coagulé. En 1618, Hammer signala en Styrie un météore enflammé, une pluie de sang et une chute de pierres. Une masse visqueuse tomba, en 1652, entre Rome et Sienne, à la suite d'un météore lumineux. Nous avons mentionné précédemment plusieurs observations de cette nature; nous aurions pu en citer un plus grand nombre encore.

La chute des aérolithes est presque toujours précédée d'un globe enflammé plus ou moins volumineux, qui se meut avec rapidité et éclate tout à coup dans l'atmosphère. Les pierres qui tombent sont quelquefois d'un volume ordinaire, et parfois aussi d'un volume et d'un poids considérables; dans certains cas on ne voit qu'un seul fragment, dans quelques autres on en trouve un grand nombre. Sous le règne de Tullus Hostilius, on annonça au roi et au sénat qu'une pluie de pierres était tombée sur le mont Albain. Ce prodige parut incroyable, et l'on envoya des commissaires pour

vérifier le fait. Ils virent de leurs yeux les pierres tomber du ciel, dit Tite-Live, comme une grêle épaisse que le vent pousse vers la terre. A l'occasion de ce prodige, les Romains célébrèrent publiquement pendant neuf jours des fêtes religieuses. Nous n'avons qu'une seule remarque à faire sur le récit de Tite-Live ; nous croyons parfaitement que les commissaires virent les pierres sur le sol, mais assurément ils ne les virent pas tomber du ciel. Le célèbre aérolithe d'Ægos-Potamos, dans la Chersonèse de Thrace, avait deux fois la grandeur d'une meule de moulin, et faisait la charge entière d'une voiture ; celui de Bahia mesurait environ 2 mètres de longueur.

La chute de pareils aérolithes est heureusement moins fréquente que celle des étoiles filantes et des bolides ordinaires. Cependant Scheibers pense qu'il en tombe environ 700 par an sur toute la surface du globe ; mais le plus grand nombre restent ensevelis dans les abîmes de l'océan. A une époque où les savants contestaient la réalité de ces phénomènes, on avait déjà signalé plusieurs accidents occasionnés par les pierres météoriques. Les compagnons de Cortez virent à Cholula un aérolithe qui avait endommagé une pyramide ; en 1674, deux matelots suédois furent écrasés par une de ces pierres tombée sur leur navire. Un philosophe italien, Paolo Maria Terzago, à l'occasion d'un moine franciscain tué en 1660 à Milan par un aérolithe, chercha à prouver que ces météores provenaient des volcans lunaires. Le 10 avril 1851, un globe enflammé réduisit en cendres une bergerie de Calabre. Le même accident étant arrivé le 13 juin 1749 à

Capfieux, dans la Gironde, un mendiant qui avait cherché un refuge dans cette grange fut accusé d'y avoir mis le feu et faillit être condamné. L'abbé Nollet, qui se trouvait en ce moment à Bordeaux, frappé des dénégations et de l'apparence de sincérité chez ce malheureux, fit une enquête minutieuse, et découvrit enfin l'aérolithe parmi les décombres de la grange. Éclairée par le mémoire que rédigea ce physicien célèbre, la chambre criminelle de Bordeaux renvoya le mendiant.

A quelle hauteur et comment s'enflamment les bolides et les aérolithes? Autant que la rapidité de leur chute permet de l'apprécier, on regarde ces météores comme animés d'une vitesse de 3 à 7 myriamètres par seconde; c'est approximativement celle des planètes. On suppose qu'ils s'enflamment par le choc, le frottement de l'air en pénétrant dans notre atmosphère; mais il paraît difficile d'attribuer leur ignition spontanée à cette seule cause. A la suite de mesures répétées, Brandes a cru pouvoir fixer leur élévation entre 16 et 230 kilomètres. A ces hauteurs, l'air est nul ou presque nul. Le bolide qu'on vit au même moment à Londres, à Paris et à Lyon, se trouvait sans aucun doute hors des limites de l'atmosphère. Poisson chercha donc à expliquer cette incandescence par la décomposition de l'électricité de l'espace, dont l'un des fluides se combinerait avec le fluide opposé du météore. Quoi qu'il en soit de ces hypothèses, il ne répugne pas d'admettre que, dans l'état de vive compression déterminée par la rapidité de leur chute, des mélanges gazeux puissent éclater et devenir spontané-

ment lumineux, même en dehors et à de grandes distances de notre atmosphère.

La composition des aérolithes n'est point une des parties les moins curieuses de leur histoire. Ils se présentent ordinairement sous la forme de pyramides obliques ou de prismes à quatre ou cinq pans inégaux; mais un caractère plus remarquable encore, c'est leur état de *fragments :* on doit présumer que nous ne voyons pas le corps tout entier, et que les parties les moins consistantes se séparent du noyau solide au moment de l'explosion. Tous les aérolithes présentent une croûte légère, noirâtre, de l'éclat de la poix, que n'offrent jamais les pierres et les masses métalliques de nos carrières et de nos mines.

Les pierres météoriques contiennent, suivant leur nature, des proportions très variables de fer, de nickel, de cobalt, de manganèse, de chrome, d'étain, d'arsenic, de silice, d'alumine, de potasse, de soude, de magnésie, de chaux, de phosphore, de soufre et de charbon; c'est environ le quart des corps simples qu'on rencontre sur notre planète. Le carbone, le manganèse, le chrome, le cobalt et l'arsenic s'y trouvent à très petites doses; le nickel manque quelquefois et se rencontre ordinairement dans la proportion de 2 à 6 pour 100; la chaux, le soufre et surtout l'alumine manquent plus fréquemment encore. La magnésie, la silice et le fer s'y trouvent dans des proportions qui varient de 21 à 56 pour 100. D'après Berzelius, ces divers corps forment dans les aérolithes les composés suivants : le fer métallique, le sulfure de fer, le fer magnétique, le chromate de fer, un oxyde d'étain, des

cristaux d'olivine ayant la plus grande analogie avec l'olivine terrestre, et enfin des silicates, mais surtout une énorme quantité de silicate de magnésie.

Sous le rapport de leur composition, on peut distinguer les aérolithes en pierreux et en métalliques. Les premiers, et en même temps les plus nombreux, d'un gris cendré à l'intérieur, se couvrent de taches de rouille par l'exposition à l'air; leur cassure est mate, terreuse, à grains grossiers; ils raient le verre et font feu avec l'acier. Ils contiennent tous, dans la proportion de 3 à 5 pour 100, du fer et du nickel sous la forme de grains plus ou moins fins. Les aérolithes métalliques renferment jusqu'à 96 pour 100 de fer, allié à une proportion de nickel qui varie depuis 1 jusqu'à 6 pour 100. La présence de ce dernier suffit pour faire reconnaître si une masse métallique est un aérolithe. Le fer s'y trouve à l'état natif; il est plus ductile et plus blanc que le fer ordinaire, dont il possède du reste toutes les autres propriétés. On comprend que des peuples superstitieux aient regardé les pierres tombées du ciel avec une sorte de terreur ou de vénération. Les califes et les princes mongols se firent forger des lames de sabre avec le fer des aérolithes.

L'état de fragment sous lequel se présentent les pierres météoriques, la croûte fine et noire qui les enveloppe, la présence du nickel, l'état natif du fer, sont les quatre principaux caractères des aérolithes; ils ont suffi pour faire reconnaître avec plus de certitude encore que tout témoignage oculaire: la pierre météorique de 260 livres tombée en 1492 auprès d'En-

sisheim en Alsace ; cette masse de 400 quintaux qu'on trouva aux environs de Durango, ainsi que celle de Saint-Yago, estimée à 30,000 livres ; ce bloc de pierre immense, d'environ 18 mètres de hauteur, qu'on a rencontré dans la Chine occidentale, à l'embouchure du fleuve Jaune ; la pierre noire que Pallas vit en Sibérie en 1771, et que les Tartares vénéraient comme un objet sacré venant du ciel ; et enfin les aérolithes si nombreux qu'on a découverts à la baie de Baffin, au cap de Bonne-Espérance, en Pologne, en Hongrie, en France, et dans presque toutes les contrées du globe.

DE L'ORIGINE DES ÉTOILES FILANTES ET DES AÉROLITHES.

Avant Chladni, les physiciens ajoutaient peu de foi aux relations des historiens, et même au rapport des témoins oculaires, sur les chutes de pierres qui accompagnent souvent l'apparition des bolides. Depuis que les recherches et les mémoires de ce savant eurent prouvé la réalité de ce phénomène, on imagina diverses hypothèses pour expliquer l'origine et la formation des pierres météoriques. Les uns les firent provenir de la terre, les autres des volcans lunaires, un plus grand nombre enfin des espaces célestes.

Les opinions les plus diverses ont existé chez les partisans d'une origine terrestre : Aristote prétendait que l'énorme pierre d'Ægos-Potamos avait pu être enlevée par un tourbillon de vent et précipitée ensuite sur la terre. Certaines pierres météoriques ont été regardées comme des fragments lancés dans l'at-

mosphère et à de grandes distances par les forces volcaniques. Ainsi que nous l'avons vu précédemment, on reconnaît aujourd'hui les aérolithes à des signes spéciaux, et les matières provenant du globe terrestre n'offrent jamais ces caractères. Les pluies de cendres volcaniques sont parfaitement distinctes des pluies de poussières météoriques. Celles-ci tombent dans des lieux où ne se trouve aucun volcan, et à des époques où d'ailleurs aucune éruption n'est survenue.

Képler rejetait les bolides de l'histoire de l'astronomie, et les attribuait aux exhalaisons terrestres qui s'élèvent et se réunissent dans les hautes régions de l'air. Des savants d'un grand mérite, Ideler, Egen et Fischer, soutiennent que les météores ignés sont un produit de l'atmosphère. Suivant Ideler, ils sont engendrés par la précipitation de particules animales, végétales et minérales, qui s'y trouvent disséminées en grande quantité; certains grêlons ont un noyau métallique, comme les aérolithes. La chute des pierres a souvent lieu au milieu d'un orage; on aperçoit la nuée où elles se forment et d'où elles s'échappent; quelquefois, il est vrai, on ne voit aucun nuage, on n'entend aucun bruit, de même qu'il pleut parfois sous un ciel serein, ou que la pluie n'est accompagnée ni d'éclairs, ni de tonnerre. Egen fait remarquer qu'un grand nombre de particules métalliques s'élèvent dans l'atmosphère à l'état gazeux. Les usines de Clausthal fournissent annuellement plus de dix millions de kilogrammes de vapeur d'eau, de fer, de plomb, de zinc, de soufre, d'antimoine, d'arsenic, dont Brandes et Zimmermann ont retrouvé les traces dans l'analyse de

l'eau des pluies. « Avant la chute des aérolithes, dit Egen, on voit souvent le ciel voilé d'un nuage, une force puissante détermine la condensation des vapeurs métalliques; quelquefois même il tonne pendant plusieurs minutes avant l'explosion. » Fusinieri attribue également les aérolithes à la condensation des vapeurs dans l'atmosphère. D'après cette hypothèse, il n'est point aisé de comprendre comment des vapeurs, disséminées dans un grand espace, peuvent se réunir tout à coup et former, soit une masse énorme, soit une véritable grêle de pierres de plusieurs livres chacune. Mais une objection plus sérieuse se tire de la nature même des aérolithes. Le fer, qu'on y trouve à l'état natif et jamais à celui d'oxyde, prouve évidemment que le lieu où il s'est formé ne contenait ni eau ni oxygène. Cette composition invariable exclut donc l'hypothèse atmosphérique, à laquelle on pourrait encore adresser des objections puissantes.

Nous avons vu qu'un philosophe italien faisait provenir des volcans lunaires les pierres météoriques. Cette opinion, autrefois très accréditée, fut partagée par un grand nombre de physiciens modernes, et s'appuya d'abord sur l'autorité du nom de Laplace. La lune est dépourvue d'atmosphère et d'eau; on comprendrait alors pourquoi les aérolithes ne présentent jamais de fer à l'état d'oxydation. Pour rendre cette supposition vraisemblable, il suffit de donner aux volcans lunaires une force suffisante pour que des fragments lancés hors de sa sphère d'attraction puissent pénétrer dans celle de la terre. Nos volcans impriment aux matières rejetées de leur sein une vitesse de 400 mètres par

seconde; on croit même avoir observé celle de 975 mètres pour le volcan du pic de Ténériffe. Olbers, Laplace et Biot ont cherché de quelle vitesse une masse quelconque doit être animée pour arriver de la lune à la terre. Et d'abord on l'avait fixée à 3,260 mètres : cette vitesse est cinq ou six fois plus grande que celle du boulet de canon; mais Olbers montra qu'en supposant même une impulsion primitive de 2,500 mètres, les pierres lancées de la lune n'arriveraient à la terre qu'avec une vitesse de 1,14 myriamètre par seconde; or il avait trouvé, ainsi que Brandes et Chladni, qu'en pénétrant dans notre atmosphère, les bolides et les étoiles filantes étaient animés d'une vitesse de 3 à 6 myriamètres par seconde. Ce calcul paraît décisif contre toute origine sélénique. Aussi, admise d'abord avec complaisance, elle fut ensuite abandonnée par Laplace lui-même, et il pensait que, selon toutes les vraisemblances, les météores ignés viennent des profondeurs des espaces célestes.

L'hypothèse qui attribue une origine cosmique aux étoiles filantes, aux bolides et aux aérolithes, adoptée presque généralement aujourd'hui, est aussi l'une des plus anciennes. C'était l'opinion des épicuriens, qui regardaient même ces météores comme de véritables étoiles : « Ne voyez-vous point, dit Lucrèce, les étoiles et les astres tomber sur la terre? »

Non cadere in terram stellas et sidera cernis?

Ils supposaient, en conséquence, que le monde était

arrivé à un grand état de vétusté, et s'écroulerait bientôt entièrement :

> Sic igitur magni quoque circum mœnia mundi,
> Expugnata dabunt labem putresque ruinas.

Certains philosophes regardaient les aérolithes comme des fragments détachés de ce vieil édifice. Aristote, faisant allusion à cette supposition ridicule, avait coutume de dire que jusque-là il avait craint la chute de sa propre maison, mais qu'il se voyait menacé d'une chute bien plus terrible, celle de la voûte céleste. Une hypothèse plus vraisemblable et plus en harmonie avec les connaissances modernes, est due à Diogène Apolloniate, disciple d'Anaximène, et regardé de son vivant comme un grand physicien. « Parmi les étoiles visibles, disait ce philosophe, se meuvent aussi des étoiles invisibles auxquelles, par conséquent, on n'a pu donner de nom. Celles-ci tombent souvent sur la terre, et s'éteignent comme cette étoile de pierre qui tomba toute en feu près d'Ægos-Potamos. »

L'hypothèse émise par Diogène Apolloniate est celle de Halley, de Laplace, d'Arago, de Humboldt, etc.; elle a été adoptée par Chladni en particulier, qui l'a soutenue avec talent et persévérance, de manière à entraîner presque toutes les convictions. D'après ces savants, indépendamment des étoiles, des planètes et des comètes, il existe dans l'espace un grand nombre d'autres corps qui, en raison de leur faible volume et de leur éloignement, restent invisibles. Chladni et

Schnurrer attribuent au passage de ces myriades de petits corps entre le soleil et la terre l'affaiblissement qu'on observe parfois dans la lumière de cet astre (1); peut-être sont-ils aussi la cause de ces points lumineux qui traversent souvent le champ des télescopes.

On donne le nom d'astéroïdes à cette multitude de petites planètes qui peuplent l'espace dans une zone étendue, se meuvent autour du soleil et coupent l'orbite terrestre en certains endroits. Il est des parties de l'espace où les astéroïdes se trouvent réunies en plus grand nombre ; leurs orbites rencontrent le plan de l'écliptique vers les points que la terre va occuper tous les ans le 10 août, et dans la nuit du 11 au 12 novembre ; elles tombent alors dans sa sphère d'attraction et s'enflamment au contact de l'air, soit par le choc ou la compression, soit par une action électrique, soit enfin par la chaleur que développe la combinaison des métaux tels que le silicium, le potassium, l'aluminium, etc., avec l'eau de l'atmosphère.

(1) M. Petit, directeur de l'Observatoire de Toulouse, attribue également aux astéroïdes une influence sur la température, ainsi que le montre la note suivante communiquée aux journaux en 1851 : « Les corpuscules planétaires qui occasionnèrent au mois de mai dernier, en passant entre la terre et le soleil, un abaissement si remarquable de température, s'avancent de nouveau vers nous. Mais ils passeront, cette fois, un peu en dehors de l'orbite terrestre, et renverront probablement sur notre globe une partie de la chaleur solaire qui serait dissipée dans l'espace sans nous échauffer. C'est au passage de ces astéroïdes dans le voisinage de la terre qu'est due l'élévation de température qui a lieu habituellement vers le milieu de novembre, et que l'on avait même déjà désignée depuis longtemps, sans en connaître la cause, sous le nom d'*été de la Saint-Martin*. La présence des astéroïdes se manifeste d'ailleurs assez souvent du 12 au 15 ou au 16 novembre par des apparitions extraordinaires d'étoiles filantes. »

L'hypothèse qui attribue une origine cosmique aux étoiles filantes, aux bolides et aux aérolithes, explique seule leur nombre sans fin, la présence du fer métallique et du nickel, et surtout la périodicité de ces météores. On s'est demandé parfois si ces milliers de petits corps sont les fragments d'un astre brisé, ou de petites planètes produites par la condensation d'anneaux gazeux abandonnés par l'atmosphère solaire, ou bien enfin une matière cosmique primitive destinée à former des mondes nouveaux ? La science ne possède aucune donnée pour résoudre des questions aussi difficiles. En voyant l'analyse des pierres météoriques, une réflexion frappe involontairement l'esprit : dans ces débris de corps célestes étrangers à notre atmosphère, on trouve les mêmes éléments, moins nombreux seulement, que nous avons sur la terre; mais on ne rencontre aucun principe nouveau. Ainsi, l'esprit d'induction nous montre dans tout le système planétaire, et peut-être dans l'univers entier, l'unité de composition pour les œuvres de la nature ; nous savons déjà que tous les corps célestes obéissent à la loi de la gravitation, qu'ils produisent des phénomènes de lumière, de chaleur et sans doute aussi d'électricité. Nous conjecturons maintenant, d'après l'analyse des aérolithes, que les mondes disséminés dans l'espace ressemblent au nôtre. La vie s'y trouve-t-elle? Dans quelles conditions ? dans quelles limites ? En présence de ces problèmes obscurs, l'imagination peut à son gré inventer des systèmes et bâtir des hypothèses ; mais la raison s'arrête devant les limites au delà desquelles on ne rencontre plus que l'inconnu et l'impénétrable.

CHAPITRE XIII.

DE L'INFLUENCE DES PHASES LUNAIRES SUR LES PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES ET SUR LE RÈGNE VÉGÉTAL.

De tous les corps célestes, la lune est celui qui a le plus occupé l'imagination des peuples et même les méditations des savants. Sa proximité de la terre, ses phases, ses éclipses, la lumière bienfaisante dont elle éclaire l'obscurité des nuits, lui firent attribuer fort anciennement une grande puissance sur les phénomènes physiques du globe, et même sur les fonctions des êtres animés. Toutefois les astronomes modernes sont loin de partager la croyance commune ; ils reconnaissent tous que le flux et le reflux de l'Océan sont dus à l'attraction luni-solaire, ainsi que Képler l'avait soupçonné, et que Newton, Bernouilli et Laplace l'ont prouvé d'une manière évidente. Mais la plupart d'entre eux n'admettent pas que la lune exerce une action quelconque sur les phénomènes du règne organique. Avant de présenter le résumé des observations diverses relatives à cette question compliquée, nous croyons devoir rappeler quelques notions élémentaires sur la théorie des mouvements de notre satellite par rapport au globe terrestre.

La distance moyenne de la lune à la terre, mesurée

par la Caille et Lalande, qui se transportèrent l'un au cap de Bonne-Espérance, l'autre à Berlin, situés à peu près sur le même méridien, est de 86,000 lieues. Cette mesure fut obtenue au moyen de la parallaxe; on répéta l'observation pendant vingt-huit jours, c'est-à-dire toute une révolution lunaire, et toujours on obtint le même résultat. Son diamètre est de 782 lieues; son volume est quarante-neuf fois moindre que celui de la terre, et cinquante millions de fois inférieur à celui du soleil; mais on estime qu'elle se trouve cinq fois plus dense que ce dernier, et d'un cinquième plus dense que la terre. C'est une des planètes les plus petites, mais une de celles dont la densité est le plus considérable. On a calculé que les corps sont attirés trente fois moins à sa surface qu'à celle de notre globe. A l'aide de forts télescopes, on peut y découvrir des objets de la hauteur d'un mètre. La lune tourne autour de la terre, qu'elle suit dans son mouvement annuel autour du soleil. La durée de cette révolution est de 27 jours 7 heures 43 minutes; elle accomplit sur elle-même, en un temps égal, un mouvement circulaire, de sorte que nous voyons toujours la même moitié de sa surface. Sa vitesse de rotation est de 14 lieues par minute, le vingt-neuvième de celle de la terre, qui se trouve de 400. Si ce mouvement ne coïncidait pas parfaitement à celui de sa révolution, nos fortes lunettes auraient permis de constater quelque différence sur la face visible de la lune; or, ce sont toujours les mêmes inégalités, les mêmes formes, si bien étudiées et déterminées depuis Pythagore et Plutarque jusqu'à

nous, que *la géographie de cette planète est mieux connue*, dit Humboldt, *que celle de l'intérieur de l'Afrique.* On avait conclu de là que la lune ne tournait pas sur elle-même; mais une étude plus approfondie ne permet pas d'élever des doutes sur cette rotation.

La durée d'une lunaison se partage en quatre parties ou périodes, d'où proviennent les termes de *mois*, *mens*, μήνη. Ces quatre périodes sont marquées par les phases ou apparences lumineuses de cette planète. Lorsque la lune est en *conjonction*, ou autrement dit lorsqu'elle est placée entre le soleil et la terre, le côté qui nous regarde se trouve dans l'ombre, la surface opposée est éclairée ; cette planète devient alors invisible pour nous; c'est la *nouvelle lune.* Après avoir été cachée pendant trois jours, elle apparaît le soir, un peu après le coucher du soleil, et l'on aperçoit sur son côté droit un croissant lumineux fort mince; les pointes ou cornes sont tournées à l'opposite du soleil, dont elle s'éloigne peu à peu pour disparaître ensuite. De jour en jour, elle reste plus longtemps sur notre horizon, et le croissant lumineux augmente de largeur. Le septième jour, parvenue au quart de sa course, la lune présente un demi-cercle qui a pour limite la ligne des cornes ; elle passe au méridien à six heures du soir, et alors elle est en *quadrature*, ou au *premier quartier*. Dès le lendemain, le disque éclairé s'accroît; il continue pendant sept jours cette marche ascensionnelle; la lune éclaire chaque jour davantage, et passe plus tardivement au méridien; elle tourne sa concavité vers le soleil. Enfin, le quatorzième jour

elle est ronde, toute sa surface du côté de la terre, placée en face du soleil, se trouve éclairée; elle passe au méridien à minuit, c'est la pleine lune; elle est en *opposition* avec le soleil. On donne encore le nom de *syzygies* aux conjonctions et aux oppositions de la lune. Cette période que nous venons de décrire est appelée aussi *lune ascendante*. Dès le lendemain commence la *lune descendante;* son disque est moins bien terminé; de jour en jour la partie lumineuse décroît; le vingt et unième elle ne forme plus qu'un demi-cercle et se trouve en *quadrature,* ou au *dernier quartier*. Le demi-cercle prend la forme d'un croissant; les cornes sont toujours à l'opposite du soleil dont elle s'approche chaque jour en se dirigeant vers l'occident. Enfin, le vingt-huitième elle est de nouveau en conjonction et se perd dans les rayons solaires; elle se lève et se couche avec le soleil, passe au méridien à midi; toute la surface qui regarde la terre reste invisible pour nous.

Les phases de la lune ont démontré qu'elle est un corps opaque et que sa lumière lui vient du soleil. Si, de la lune on observait la terre, elle présenterait les mêmes phases lumineuses, avec cette différence que l'une est pleine quand l'autre est obscure, et que la surface de la terre a une étendue treize fois plus considérable. La lumière que notre globe transmet à son satellite lui est renvoyée par celui-ci, mais très affaiblie. Cette clarté, d'une couleur terne, est ce qu'on appelle la *lumière cendrée;* Léonard de Vinci le premier (Delambre) en expliqua la véritable cause.

La lune décrit dans l'espace une ellipse dont la

terre occupe l'un des foyers. On donne le nom de *périgée* à l'extrémité du grand axe de cette ellipse, la plus voisine de la terre, et celui d'*apogée* à l'extrémité opposée où la lune atteint le point le plus éloigné. Le périgée et l'apogée sont aussi désignés sous le nom d'*apsides*, et la ligne qui les joint, en passant par le centre de la terre, sous celui de *ligne des apsides*. On appelle *révolution sidérale* le temps que la lune emploie à opérer complétement sa révolution, et revenir à la même étoile. « Les apsides ne sont pas fixes au milieu des étoiles ; leur déplacement s'opère de l'occident à l'orient. Le temps qui s'écoule entre deux passages successifs de la lune par le périgée est donc plus long que la révolution sidérale ; ce temps porte le nom de *révolution anomalistique*. Le soleil, vu de la terre, paraissant doué d'un mouvement propre dirigé, comme celui de la lune, de l'occident à l'orient, le temps que la lune emploie à revenir au soleil doit aussi être plus long que la durée de la révolution sidérale. Ce temps est en effet de 29j,53 terme moyen ; on l'appelle *révolution synodique*. C'est, en d'autres termes, la durée du mois lunaire. » (Arago, *Ann. du bureau des long.*, 1853.) L'année lunaire se compose donc de 12 fois 29j,53, ou environ 354. Elle est par conséquent de 11 jours plus courte que l'année commune.

L'axe de l'ellipse lunaire se déplace continuellement dans l'espace d'occident en orient d'environ 6′ 41″ par jour. Il emploie 9 années à faire une révolution complète du ciel ; c'est la révolution des apsides de la lune, de sorte qu'au bout de neuf ans, cette

planète se retrouve à la même distance de la terre.

L'attraction que le soleil et la terre exercent sur la lune en changent continuellement le cours. Le plus considérable de ces mouvements est celui qui se fait d'orient en occident sur les pôles de la lune ; ses nœuds coupent l'écliptique en des points différents et le parcourent en entier avec un mouvement rétrograde. Ces nœuds se retrouvent les mêmes après une période de 19 ans, qui comprend 235 lunaisons. Ainsi, après ce laps de temps, les nouvelles et les pleines lunes reviennent à peu près aux mêmes dates, les phases se renouvellent aux mêmes jours et presque aux mêmes heures. Il suffit d'avoir une table d'observations de ces phénomènes pendant dix-neuf ans, pour savoir ce qui s'est passé anciennement, et régler la marche et les mouvements de la lune dans les années et les siècles à venir. Cependant cette table nécessite quelques corrections. En 19 ans, il y a 235 lunaisons, et de plus 1 heure et demie environ ; les lunes reviennent donc 1 heure et demie plus tôt, et après 312 et demie un jour plus tôt. On voit combien cette correction est importante lorsqu'il s'agit d'une longue série d'années. Ce cycle lunaire a été aussi appelé le *nombre d'or*, parce que les Athéniens furent si enthousiasmés de cette connaissance communiquée par Méton l'an 432 avant l'ère chrétienne, qu'ils ordonnèrent que cette table fût gravée en lettres d'or. La première année du cycle où la nouvelle lune commence au 1er janvier fut celle qui précéda notre ère. Pour obtenir le nombre d'or, on ajoute 1 au millésime ; on divise ensuite la somme par 19 ; le quotient

marque le nombre des périodes écoulées depuis l'année qui précéda notre ère, et le restant se trouve le nombre d'or de l'année. Pour 1853, ce nombre est 11. La détermination de ces périodes devient très importante dans les sociétés modernes. C'est par le nombre d'or et l'épacte que se règlent la solennité de Pâques, et par suite toutes les fêtes mobiles. Suivant le rite de l'Église, Pâques est le dimanche qui suit la pleine lune de mars; cette fête ne peut donc pas arriver avant le 22 mars ni après le 25 avril.

La terre, étant un corps opaque, projette dans la direction opposée au soleil un cône d'ombre dont la longueur est trois fois celle de sa distance à la lune. Si cette dernière entre dans le cône d'ombre, la lumière du soleil se trouve interceptée; il y a éclipse. Ce phénomène ne peut arriver que dans la période de l'opposition ou de la pleine lune. Il semblerait que cet astre doit s'éclipser chaque fois qu'il est en opposition avec le soleil; mais l'axe du cône d'ombre terrestre étant situé dans le plan de l'écliptique, la latitude de la lune est souvent depuis 0 jusqu'à 5 degrés au-dessus ou au-dessous de ce plan. Pour qu'il y ait éclipse, il faut que la lune soit dans ses nœuds, ou du moins très près d'un nœud. Selon qu'elle entre en totalité ou en partie dans le cône d'ombre, l'éclipse est totale ou partielle. Cependant il est très rare qu'elle disparaisse entièrement; le plus souvent elle présente une teinte rougeâtre provenant de la réfraction des rayons solaires à travers les couches de l'atmosphère; et c'est seulement lorsque celle-ci se trouve chargée de vapeurs ou de nuages que la lune devient tout à fait invisible.

Une éclipse de soleil est déterminée par l'interposition de la lune entre cet astre et la terre; elle ne peut donc survenir que pendant la conjonction, c'est-à-dire à l'époque des nouvelles lunes. Mais la conjonction ne suffit pas pour produire une éclipse; il faut encore que la lune se trouve à ses nœuds et sur la même ligne que le soleil par rapport à la terre. Tantôt le cône d'ombre ne peut atteindre la terre, tantôt il la dépasse; tantôt, enfin, et c'est le plus souvent, la pointe du cône ne couvre qu'une partie limitée de sa surface : l'éclipse n'est alors visible que pour l'habitant placé sur ce point du globe. On a calculé que de 1769 à 1900, c'est-à-dire en 132 ans, il n'y aurait aucune éclipse totale, et que sur 59 visibles à Paris, une seule serait annulaire, celle du 9 octobre 1847 (1).

Tels sont les seuls phénomènes astronomiques dont il soit permis de tenir compte dans l'examen de la question qui nous occupe. Il s'agit maintenant de déterminer quelle est leur influence sur les saisons et sur les corps organisés. Dans le cours de ce travail, nous ferons de nombreux emprunts aux notices scientifiques de l'*Annuaire du bureau des longitudes*. La première de ces notices est traduite d'un Mémoire d'Ol-

(1) Thalès de Milet était célèbre parmi les Grecs par ses connaissances astronomiques; il prédit les éclipses de soleil. Sulpicius Gallus, qui fut consul avec Marcellus, publia un volume sur ces phénomènes. Suivant Pline, Hipparque dressa plus tard des tables sur le cours du soleil et de la lune pour une période de six cents ans. Mois, heures, jours, situation respective des lieux, aspects du ciel selon les diverses nations, tout y est compris, dit Pline, tout a été vérifié par le temps : on croirait l'astronome admis au conseil de la nature. (Pline, *Hist. nat.*, liv. II.)

bers (de Brême), non moins habile médecin que savant astronome, mort en 1840. On lui doit la découverte des planètes Pallas et Vesta. « Il serait possible, dit Olbers, que la lune influât sur notre atmosphère par des forces différentes de son attraction et de sa lumière ; mais l'expérience a prouvé que les phases lunaires, et généralement les situations de cette planète par rapport au soleil et à la terre, exercent une très faible influence sur le beau et sur le mauvais temps, puisqu'on n'a pu découvrir aucune relation entre eux, malgré des observations continuées pendant un grand nombre d'années... Une preuve décisive de la petitesse de cette influence, c'est qu'on n'en trouve aucune trace dans les pays équinoxiaux où cependant elle devrait être la plus grande possible. Sous les tropiques, la chaleur, la pluie, les vents, etc., dépendent uniquement de la distance du soleil au zénith, sans qu'il soit nécessaire d'avoir égard à la situation ou aux phases de la lune. » Suivant Olbers, Brandes ayant comparé les variations atmosphériques qui eurent lieu en 1783, sur une grande partie de la surface du globe, ne trouva aucun rapport aux phases lunaires. Ce savant remarqua que les temps les plus opposés règnent au même instant dans les contrées diverses ; Bode fit la même remarque pendant l'éclipse solaire du 18 novembre 1816. Toutefois Olbers ne nie point que la lune ne puisse influer sur les variations du temps, d'une manière indirecte, par le mouvement des eaux de l'Océan. Les habitants des côtes croient, en effet, avoir remarqué que la force et la direction du vent et des nuages dépendent des marées. Mais cette influence,

en la supposant réelle, lui paraît si faible, qu'elle doit se perdre totalement dans le nombre infini des forces et des causes qui changent l'équilibre de notre mobile atmosphère.

Dans l'*Annuaire du bureau des longitudes* pour 1833, Arago soumet à un nouvel examen la question si compliquée des influences lunaires. Sa notice présente une analyse raisonnée des observations recueillies pendant de longues années par Schübler et Pilgram. Ces recherches offrent quelques résultats inattendus, et conduisent à des conclusions opposées à celles du savant médecin de Brême. Les bases du travail de Schübler reposent sur vingt années d'observations faites en Allemagne, savoir : à Stuttgard, de 1809 à 1812, et à Augsbourg, de 1813 à 1828. Dans cet espace de temps, voici quel a été le nombre des jours de pluie aux différentes périodes lunaires :

De la nouvelle lune au premier quartier on trouve	764	jours de pluie.
Du premier quartier à la pleine lune	845	*id.*
De la pleine lune au dernier quartier	761	*id.*
Du dernier quartier à la nouvelle lune	696	*id.*

On trouve donc :

Pendant la lune croissante.	1609	*id.*
Pendant la lune décroissante.	1457	*id.*
Excès des jours de pluie, pendant la lune croissante.	152	

Le *maximum* du nombre des jours de pluie a lieu entre le *premier quartier* et la *pleine lune*, le *minimum* entre le *dernier quartier* et la *nouvelle lune*. Les résultats sont les mêmes, soit qu'on base les calculs sur un ensemble de vingt années d'observations, soit

qu'on les établisse sur des périodes de quatre années. Schübler comptait comme jours de pluie tous ceux pendant lesquels une chute de pluie ou de neige était indiquée dans les journaux météorologiques, pourvu que la quantité recueillie dépassât 2 centièmes de ligne.

Ces premiers résultats engagèrent le professeur de Tubingue à soumettre ces observations à des calculs plus approfondis. Au lieu de partager le mois lunaire en quatre périodes, il chercha à quels jours précis de la lune correspond tel ou tel nombre de chutes de pluie. Au chiffre de vingt années d'observations il ajouta celui de huit années de recherches faites à Munich de 1781 à 1788. Voici dans quelles proportions se distribuent les jours de pluie suivant les phases lunaires :

Le jour de la nouvelle lune on trouve.	148	chutes de pluie.
Le jour suivant.	148	*id.*
Le jour du premier octant.	152	*id.*
Le jour suivant.	148	*id.*
Le jour du premier quartier.	156	*id.*
Le jour suivant.	151	*id.*
Le jour du deuxième octant.	164	*id.*
Le jour suivant.	167	maximum.
Le jour de la pleine lune.	162	*id.*
Le jour suivant.	161	*id.*
Le jour du troisième octant.	161	*id.*
Le jour suivant.	150	*id.*
Le jour du dernier quartier.	130	*id.*
Le jour suivant.	140	*id.*
Le jour du quatrième octant	138	*id.*
Le jour suivant.	129	minimum.

Les chiffres précédents indiquent un accroissement assez régulier des jours pluvieux depuis la nouvelle

lune jusque vers le deuxième octant, puis un décroissement graduel, et enfin un *minimum* depuis le dernier quartier jusqu'au jour qui suit le quatrième octant. Ce résultat était-il connu dans l'antiquité ? On serait porté à le croire en lisant le passage suivant des *Saturnales* : « Lorsque la lune est pleine, dit Macrobe, il y a de grandes pluies ou d'abondantes rosées si le ciel est serein. C'est ce qui a fait dire au poëte Alcman, que la rosée est fille de l'air et de la lune. »

Il importait de savoir si les rapports indiqués dans la table précédente seraient les mêmes, dans des contrées qui diffèrent entre elles par la quantité de pluie qu'on y recueille. A Vienne, en Autriche, par exemple, la moyenne annuelle est de 433 millimètres seulement, tandis qu'à Stuttgard elle s'élève à 641, et atteint à Augsbourg 971 millimètres. Eh bien ! sur cent observations recueillies à Vienne, en 1788, par Pilgram, on trouve :

Pendant la nouvelle lune.	26	chutes de pluie.
moyenne des deux quartiers. . .	25	*id.*
pleine lune.	29	*id.*

Ainsi, à Vienne comme à Stuttgard, et comme à Augsbourg, la pleine lune offre un plus grand nombre de jours pluvieux que la nouvelle. Toutefois les résultats de Schübler et Pilgram ne s'accordent point avec ceux de Poitevin de Montpellier. En dix années d'observations ce dernier savant trouvait :

1 jour de pluie	sur 4	nouvelles lunes.
—	sur 7	premiers quartiers.
—	sur 5	pleines lunes.
—	sur 4	derniers quartiers.

Quoique les observations de Poitevin reposent sur dix années seulement, elles ne doivent pas moins laisser quelques doutes sur la généralité des résultats annoncés par le professeur de Tubingue.

Au moyen des vingt années d'observations recueillies à Augsbourg, Schübler a formé une nouvelle table pour déterminer l'influence des phases lunaires sur la sérénité de l'atmosphère, et sur la quantité de pluie. Ce savant considère comme sereins les jours où le ciel est sans nuages à sept heures du matin, à deux heures après midi, et à neuf heures du soir, et il note comme couverts ceux où il n'existe pas d'éclaircies aux mêmes heures :

	Jours sereins.	Jours couverts.	Quantité de pluie.
Nouvelle lune.	31	61	299 lignes.
Premier quartier	38	57	277 *id.*
Deuxième octant	25	65	301 *id.*
Pleine lune.	26	61	278 *id.*
Dernier quartier.	41	53	220 *id.*

Ainsi qu'on devait s'y attendre, les jours sereins sont de beaucoup plus fréquents au dernier quartier, et les jours couverts au deuxième octant. Le maximum de pluie correspond aussi au deuxième octant, et le minimum au dernier quartier.

Après avoir reconnu que les phases de la lune exercent sur l'atmosphère une influence marquée, Schübler et Pilgram ont cherché à apprécier les phénomènes que détermine la distance de cet astre à la terre. Durant les 371 révolutions anomalistiques, qui ont eu lieu en vingt-huit ans, Schübler a trouvé qu'il a plu :

Pendant les 7 jours les plus voisins du périgée. . . . 1169 fois.
Pendant les 7 jours les plus voisins de l'apogée. . . . 1096 *id.*

Les observations de Vienne ont fourni à Pilgram :

Pendant le périgée.	36 jours de pluie.
Pendant l'apogée.	20 *id.*

Il résulte de ces faits, toutes choses égales d'ailleurs, que plus la lune est voisine de la terre, plus les chances de pluie sont grandes. Enfin, des observations d'une autre espèce tendent à démontrer également la correspondance des jours de pluie avec les diverses positions de notre satellite. Il y a dans le mouvement journalier de la lune autour de la terre quatre époques remarquables : le passage au méridien supérieur, le passage au méridien inférieur, le lever et le coucher de cet astre. Dans un Mémoire de Toaldo, couronné en 1774 par la Société royale des sciences de Montpellier, on lit que sur un nombre de 760 observations, la pluie a commencé 646 fois, et cela à une demi-heure près, soit lorsque notre satellite était à l'un des méridiens, soit à son lever ou à son coucher. Ainsi, quelque inattendu que soit un pareil résultat, les recherches de Toaldo montrent que sur un total de 760 chutes de pluie, 114 seulement auraient paru indépendantes des influences lunaires (1).

(1) En parlant de la Cochinchine, lord Macartney dit que les mois de septembre, d'octobre et de novembre y sont la saison des pluies ; on voit alors les plaines entièrement submergées par des torrents qui se précipitent du haut des montagnes. Ces inondations subites arrivent ordinairement une fois tous les quinze jours, et durent deux ou trois fois vingt-quatre heures : *elles se règlent*, ajoute ce voyageur célèbre, *sur les phases de la lune et montrent invinciblement l'influence de notre satellite.* Malheureusement lord Macartney n'en dit pas davantage, et l'assertion précédente est trop vague pour donner une valeur scientifique à son opinion sur l'influence lunaire.

On croirait au premier abord qu'admettre les faits précédents, c'est reconnaître par une conséquence logique l'influence des phases lunaires sur *les changements de temps.* Toutefois Arago fait remarquer combien cette dénomination renferme de vague et d'arbitraire. D'ailleurs les procédés suivis par Toaldo ne lui semblent pas offrir cette rigueur qu'on est en droit d'exiger dans les observations météorologiques. Suivant le physicien de Padoue :

Sur 7 nouvelles lunes	6	sont accompagnées	d'un changement de temps.
Sur 6 pleines lunes. .	5	*id.*	*id.*
Sur 3 quartiers. . . .	2	*id.*	*id.*
Sur 6 périgées	5	*id.*	*id.*
Sur 5 apogées.	4	*id.*	*id.*

Ces résultats sont d'accord avec les opinions populaires. Cependant Toaldo ne s'est pas contenté d'attribuer aux phases de la lune les changements qui se sont opérés le jour même de ces phases; il classe encore dans cette catégorie les variations de la veille et celles du lendemain; il les étend même quelquefois à deux jours, soit avant, soit après la phase lunaire : « En adoptant de telles bases, dit Arago, est-il donc étonnant que la lune ait paru douée d'une si puissante influence, que le nombre des changements de temps ait toujours surpassé celui des non-changements ? » Cette objection est fondée sans doute, et Toaldo nous semble avoir mis trop peu de rigueur dans ses observations. Il faut convenir, néanmoins, qu'on ne saurait admettre l'influence des phases et des positions de la lune sur le nombre des jours de pluie sans recon-

naître cette même influence, si faible qu'elle soit, sur les changements de temps.

DE L'INFLUENCE DE LA LUNE SUR LA DIRECTION DU VENT ET LA HAUTEUR MOYENNE DU BAROMÈTRE.

Si l'on consulte les tables de Schübler, on voit qu'en Allemagne, les vents du sud et d'ouest deviennent de plus en plus fréquents depuis la nouvelle lune jusqu'au deuxième octant ; que le dernier quartier est l'époque où ils sont le plus rares, et qu'alors soufflent les vents d'est et de nord. A côté de ces observations, Arago rapporte celles de M. Flaugergues, faites à Viviers du 19 octobre 1808 au 18 octobre 1828, sur la hauteur du baromètre à midi. La situation du soleil étant la même, il devient alors facile d'apprécier les effets dépendants d'une influence lunaire :

Hauteur moyenne du baromètre à Viviers.

	Millim.	
Nouvelle lune	755,48	
Premier octant.	755,44	
Premier quartier	755,40	
Deuxième octant	754,79	(minimum.)
Pleine lune.	755,30	
Troisième octant.	755,69	
Second quartier.	756,23	(maximum).
Quatrième octant.	755,50	
Le jour du périgée.	754,73	
Le jour de l'apogée.	755,73	
Hauteur moyenne des quadratures.	755,81	
— des syzygies. . .	755,39	
Excès des quadratures sur les syzygies.	0,42	

A Paris, M. Bouvard a trouvé :

	Millim.
Pendant les quadratures.	756,81
les syzygies	756,90
Excès du premier résultat sur le second.	0,69

Les observations relatives à l'influence de la lune sur la direction du vent et sur les hauteurs moyennes du baromètre confirment donc les recherches de Schübler et de Pilgram. Nous y voyons, en effet, que les vents de sud et d'ouest deviennent de plus en plus fréquents depuis la nouvelle lune jusqu'au deuxième octant : ce sont les vents pluvieux ; tandis que les vents d'est et de nord soufflent plus souvent à l'époque du dernier quartier. Les observations barométriques fournissent le même résultat et conduisent aux mêmes conclusions. En général, quand il pleut, le baromètre est bas ; il monte lorsque les chances de pluie s'éloignent. Dans les recherches faites à Viviers le *maximum* des jours de pluie correspond au deuxième octant, et le *mini mum* au second quartier. Nous y voyons encore que le nombre des chutes de pluie est plus grand au périgée qu'à l'apogée. Ces résultats sont les mêmes que ceux de Schübler et de Pilgram.

Il est difficile de ne point conclure de ces faits, avec Arago, que la lune exerce une action réelle sur notre atmosphère, qu'en vertu de cette influence la pluie tombe plus fréquemment vers le deuxième octant qu'à toute autre époque du mois lunaire, et qu'enfin les moindres chances de pluie arrivent entre le dernier quartier et le quatrième octant. En outre,

le nombre de jours pluvieux est plus considérable au périgée qu'à l'apogée, et dans les syzygies que dans les quadratures. Malgré les distances qui séparent Viviers et Paris de Stuttgard et de Padoue, malgré la diversité des méthodes, les observations de Schübler, de Pilgram, de Toaldo et de Flaugergues conduisent à reconnaître que la lune exerce sur notre atmosphère une action très faible, il est vrai, mais cependant appréciable, même avec les instruments dont les météorologistes font habituellement usage. Ces observations sont fort éloignées des idées généralement admises par les physiciens les plus instruits; mais les résultats qu'elles fournissent soit dans une longue, soit dans une courte période, sont trop identiques, pour qu'une telle concordance puisse être l'effet du hasard. Arago se demande de quelle nature est cette action? Il prouve qu'on ne saurait y voir une marée atmosphérique analogue aux marées de l'Océan, et qu'on est ainsi ramené à reconnaître, dans les variations correspondantes aux phases lunaires, les effets d'une cause spéciale, totalement différente de l'attraction, mais dont la nature et le mode d'action restent encore à découvrir.

SUR LES PÉRIODES DE DIX-NEUF ET DE NEUF ANS.

Nous avons dit précédemment qu'après une période de 235 mois lunaires, qui correspondent à environ 19 années civiles, le soleil, la lune et la terre se retrouvent presque exactement dans les mêmes situa-

tions quant aux phases. Pour les prédire, les anciens se servaient avec avantage du cycle de Méton, qu'ils appelaient aussi *nombre d'or*. Peut-on également faire usage du cycle lunaire pour assigner, sans autre calcul, la hauteur des marées et le retour des mêmes phénomènes atmosphériques, après en avoir tenu une note exacte pendant dix-neuf années consécutives? Arago se prononce pour la négative. Ce savant fait remarquer qu'à la vérité, dans deux périodes de dix-neuf années, le soleil et la lune se trouvent, aux mêmes dates, dans des situations angulaires pareilles; mais il n'en est pas ainsi de la distance rectiligne de ces astres à la terre. Or, ces distances influent sur la hauteur des marées, et par conséquent l'observation d'une période ne pourra faire préjuger la similitude des périodes suivantes.

Les saisons se représentent-elles après chaque période de 19 ans dans un ordre régulier, et avec la même série de phénomènes atmosphériques? Arago reconnaît que ce cycle lunaire est la seule méthode plausible dont certains météorologistes aient fait usage pour *prédire le temps*. Ils ont même prétendu qu'elle se trouvait confirmée par des observations authentiques, et que les années 1701, 1720, 1739 et 1758 par exemple, séparées les unes des autres par des intervalles de 19 ans, avaient toutes présenté dans les mois correspondants *des excès de sécheresse* ou *d'humidité*. A ces vagues assertions, Arago oppose des chiffres irrécusables, en plaçant en regard de chaque année les extrêmes de température et les quantités de pluie, c'est-à-dire les éléments qui influent le plus sur les

récoltes. Voici cette table pour les quatre années indiquées par quelques météorologistes :

Années.	Maximum de température.	Minimum de température.	Quantité annuelle de pluie.
1701	+ 32,5	— 2,5	577 millim.
1720	+ 31,9	— 1,5	464
1739	+ 33,7	— 1,9	517
1758	+ 34,4	—13,7	»

Arago fait encore un relevé de 12 années séparées par des périodes de 19 ans, et, trouvant entre elles tantôt des températures extrêmes, tantôt des quantités de pluie très dissemblables, il n'hésite pas à affirmer qu'en prenant les années au hasard, on ne rencontrerait guère de plus grandes discordances.

La période de 9 années, après laquelle les pleines et les nouvelles lunes se représentent avec les mêmes conditions de distance de notre satellite à la terre, ne fournit pas des résultats plus concordants sur le retour régulier des mêmes saisons et des mêmes quantités de pluie. Cependant Toaldo affirme qu'à Padoue, si l'on partage un long intervalle de temps en périodes successives de 9 années chacune, les quantités de pluie recueillies dans chacune de ces périodes seront égales entre elles. Mais les chiffres mêmes que fournit le professeur de Padoue sont la réfutation du principe qu'il soutient : ces diverses périodes comparées entre elles présentent de notables divergences. Du reste, fait observer Arago, le temps de la révolution des apsides de la lune est de 8 ans et 10 mois; or, en comparant deux périodes, les mêmes mois n'offrent plus le périgée et l'apogée aux places qu'ils occupaient

à l'origine. Comment donc admettre que le mois de janvier de la deuxième période puisse ressembler au mois de mars de la première, etc., etc.? Ces retards successifs de deux mois doivent produire bientôt une année entière, et faire coïncider la huitième avec l'année de départ de la période de 9 ans. Il ne serait pas impossible, toutefois, que la durée ordinaire des fermages pour les propriétés territoriales eût été réglée sur le temps de la révolution des apsides de la lune. Trompés par des observations incomplètes, les agriculteurs ont pu croire que les mêmes phénomènes météorologiques se reproduisent dans un intervalle de 9 ans, et qu'un champ donne pendant cette période un revenu moyen constant. Cette opinion n'a pas un fondement plus solide que les pronostics empruntés à certains aspects de la lune, et que Virgile, Aratus, Pline, Varron et Théophraste recommandent à la sérieuse attention des agriculteurs. Ces signes et ces pronostics n'ont aucune connexion avec la théorie des influences lunaires, et doivent être renvoyés au chapitre si long, et cependant toujours ouvert, des préjugés populaires.

Quelques auteurs ont émis les opinions les plus étranges au sujet de la *grande année* dont il est parlé pour la première fois dans les ouvrages d'Hésiode, de Platon et d'Aristote ; nous n'en dirons que peu de mots. Cette année qu'Aristote appelait *suprême* plutôt que grande, était celle où le soleil, la lune et les cinq étoiles, après avoir achevé leur course dans le ciel, se retrouvaient respectivement dans la même position ; l'hiver de la grande année était un déluge, son été l'incendie du monde. Suivant Aristarque, cette révo-

lution périodique se composait de 2,484 années solaires, tandis qu'Héraclite la faisait de 10,800, Cicéron de 15,000, Cassandre de 3,600,000 ; d'autres enfin considéraient cette année comme infinie, et ne devant jamais recommencer. Nous pensons toutefois que les Chaldéens, à qui l'on doit quelques unes de nos connaissances astronomiques, avaient en vue la révolution de 25,867 ans, après laquelle s'accomplit la *précession des équinoxes*. L'hypothèse de la grande année, ou des *périodes de restitution*, entraînait celle de l'éternité du monde et de l'indestructibilité de la matière.

« Les hommes, dit Cicéron, mesurent vulgairement l'année sur les révolutions du soleil, c'est-à-dire d'un seul astre ; mais il faut que tous les astres soient revenus à leur point de départ, et qu'après le même intervalle, ils aient ramené le même aspect dans tout le ciel, pour qu'on puisse regarder l'année comme véritablement révolue. » Dans ces révolutions périodiques, la même position des astres dans le ciel produirait sur la terre les mêmes effets, et ramènerait encore les mêmes phénomènes. Ainsi, on verrait recommencer, avec les mêmes mouvements astronomiques, les saisons, les calamités, les inondations, les sécheresses des siècles écoulés, ainsi que la longue chaîne des événements sociaux, l'histoire de tous les peuples, la destinée de chaque homme. On peut exposer une théorie que les plus grands génies dont s'honore l'antiquité semblent avoir adoptée, mais il serait superflu de la discuter sérieusement.

DE L'INFLUENCE DE LA LUNE SUR LE RÈGNE VÉGÉTAL.

Les anciens croyaient que les différentes phases de la lune exerçaient une grande influence sur la végétation, et cette opinion, perpétuée d'âge en âge, existe encore dans toute sa force. Elle est partagée par Aristote (*De gener. anim.*), Varron, Pline, etc. Columelle recommandait de ne pas ensemencer certaines graines avant le vingt-cinquième jour de la lune ; pour préparer les terres à recevoir du blé, il voulait qu'on y déposât l'engrais à son déclin, dès le mois de septembre. Caton, cet homme d'une grande autorité en économie domestique, prétendait qu'on ne doit abattre orme, pin, noyer ou tout autre arbre que pendant le décours de la lune. Un peu plus bas il ajoute : « Ne touchez à vos arbres que dans l'interlune ou dans les premiers quartiers ; mais dans ce temps même ne déracinez pas, ne coupez pas sur pied. Les sept jours de la pleine lune sont l'époque la plus favorable pour déraciner. N'équarrissez, ne coupez, ne touchez vos bois qu'à l'état de sécheresse ; épargnez-les s'ils sont couverts de gelée blanche ou de rosée. »

L'opinion de Caton, de Pline et de Columelle, était celle de tous les Romains ; elle compte parmi les modernes un grand nombre de partisans : « Nous voyons, dit Bacon (*De augm. scient.*, cap. 14), que lorsqu'il s'agit de planter, de semer ou de greffer, la précaution d'observer l'âge de la lune n'est pas tout à fait inutile. » En France, les ordonnances forestières enjoignaient de n'abattre des arbres qu'*après que la lune*

avait passé son plein. D'après M. Sauer, directeur en chef des forêts, le bois ne doit jamais être abattu que pendant le décours, sans quoi il se pique des vers et ne se conserve pas. Il appuie même ce précepte sur une cause physique; il prétend, et cette opinion remonte à Macrobe (*Saturn.*, chap. 16), que la force ascensionnelle de la séve est beaucoup plus grande pendant la première que pendant la seconde moitié de la lunaison; en conséquence, dit-il, au décours le bois se trouve plus sec, plus serré et plus propre aux constructions. Dans le mémoire que nous avons déjà cité, Olbers prétend que les phases lunaires n'exercent aucune influence ni sur la germination des semences, ni sur la croissance des plantes, ni sur la rapidité de leur développement, ni enfin sur leur qualité; il en trouve la preuve dans les expériences faites avec soin par les célèbres agriculteurs Laquinterie, Nardmann, Reichart, Hartenfels, et par les grands naturalistes Buffon et Réaumur. Des expériences semblables ont été entreprises plus tard par Duhamel du Monceau. Ce célèbre agronome, ayant abattu un grand nombre d'arbres du même âge, sur le même terrain et par la même exposition, ne reconnut aucune différence dans la qualité du bois, en comparant les coupes faites à la période de croissance ou de déclin de la lune. Par une circonstance fortuite sans doute, la coupe opérée à la lune croissante lui parut même, contrairement à l'opinion commune, avoir un certain avantage.

Les expériences des observateurs que nous venons de nommer n'ont point entraîné toutes les convictions. M. Tellès d'Acosta les contredit formellement. De son

côté, M. de Carlowitz a cherché à établir que Salomon croyait à une influence lunaire sur la végétation, en prescrivant d'abattre les bois destinés à la construction du temple le deuxième jour du mois *sif*, avant que le mouvement d'ascension de la séve fût commencé. Suivant M. de Carlowitz, la lune est l'agent qui pourvoit à la nourriture et à l'entretien du bois; de là vient la fable de Diane regardée à la fois comme l'astre des nuits et la déesse des forêts. Il ne suppose pas qu'un homme instruit puisse douter de cette action : « La lune, ajoute ce savant, dans son mouvement, élève les vapeurs de la terre, et la séve dans les arbres. A mesure qu'elle croît, les vapeurs s'élèvent dans la même proportion, d'où il suit que si, dans cette circonstance, on coupe un arbre, il sera imprégné de fluides qui, en se corrompant, donneront lieu à la vermoulure. Mais à mesure que la lune décroît, les vapeurs s'abaissent et finissent par disparaître. » (Voy. *Bibl. économ.*, mai 1829). L'opinion qui attribue aux phases lunaires une influence réelle sur la végétation compte donc encore de nombreux partisans; elle est même trop générale et trop ancienne pour pouvoir être détruite autrement que par des faits nouveaux et des expériences convaincantes.

Arago a cru devoir réfuter les préjugés relatifs à la *lune rousse*. On donne ce nom à celle qui commence en avril et devient pleine à la fin de ce mois, et plus ordinairement en mai. On a remarqué, disent les agriculteurs, que la nuit, par un ciel serein, les feuilles et les bourgeons printaniers *roussissent*, c'est-à-dire se gèlent, quoique le thermomètre se maintienne à

plusieurs degrés au-dessus de zéro. Ils ajoutent qu'un ciel couvert prévient la maligne influence de la clarté lunaire. En effet, dans les mois d'avril et de mai, souvent la température de l'air, pendant la nuit, n'est que de 5 à 6 degrés au-dessus de zéro. En parlant de la théorie de la rosée, nous avons vu que, par suite du rayonnement des plantes vers l'espace, celles-ci se couvrent de gouttelettes nombreuses et peuvent même être fortement gelées. Mais si le ciel se trouve voilé, le rayonnement est empêché et la congélation n'a pas lieu. Ainsi, que la lune soit couchée ou sur l'horizon, les effets se produisent sous une atmosphère sereine. L'observation des agriculteurs est juste ; seulement la cause à laquelle ils attribuent ce phénomène est complétement erronée.

CHAPITRE XIV.

DE L'INFLUENCE DES PHASES LUNAIRES SUR L'HOMME PHYSIQUE ET MORAL.

Les astronomes ont montré l'influence réelle de la lune sur le globe terrestre et de celui-ci sur notre satellite ; mais s'agit-il des phénomènes météorologiques et des causes mobiles qui les engendrent, dès lors la question devient plus obscure ; on parvient toutefois à démontrer encore, que les phases lunaires ne sont pas sans action sur la direction des vents et le nombre des chutes de pluie. Lorsque nous arrivons au règne organique, l'obscurité s'accroît ; on suppose vaguement, mais on ne parvient pas à prouver que la lune influe sur la germination des graines, la croissance des plantes et la qualité des arbres. Enfin, à la tête de l'échelle organique se trouve l'homme qui, tout en étant tributaire des lois physiques, les domine cependant et semble n'obéir qu'à l'empire du principe vital. Dans l'accomplissement des actes physiologiques, si admirables, si compliqués, comment discerner l'influence des phases lunaires ? Ceux qui l'ont admise n'ont-ils pas été guidés par une croyance astrologique plutôt que par une observation sévère ? Nous exposerons les opinions et les faits avec impartialité ; le lecteur prononcera.

Kerchringius dit avoir connu une dame française d'un visage rond et très joli à l'époque de la pleine lune ; mais au dernier quartier, ses yeux, son nez et sa bouche, semblaient se confondre, et elle était défigurée au point de n'oser se montrer en public, jusqu'à ce que sa physionomie revenant par degrés avec la nouvelle lune, sa beauté eût acquis enfin tout son éclat. Reil assure que les enfants dorment moins bien pendant la lune croissante ; il prétend encore que des matelots se sont trouvés hors d'état de supporter la vive clarté du jour, pour avoir dormi exposés à la lumière de la lune.

Suivant Pline, Tibère ne se faisait couper les cheveux qu'aux syzygies ; Varron, pour éviter l'alopécie, recommande de ne les couper que dans les pleines lunes (*Hist. nat.*, liv. XVI, c. 75). On a attribué à notre satellite la faculté de noircir le teint ; mais comment admettre une telle propriété, lorsque le chlorure d'argent, exposé à ses rayons condensés par une immense lentille, ne perd rien de sa blancheur primitive. Pline, Plutarque et Macrobe ont prétendu que la lune produit de l'humidité, et qu'elle est la cause active de la décomposition des corps. Selon Macrobe (*Saturn.*, liv. VII), cet astre n'a pas de chaleur appréciable, mais bien une sorte de tiédeur latente qui donne une grande humidité. Or ces deux causes réunies produisent la putréfaction. Mais toute espèce de chaleur n'a pas cette propriété ; elle est particulière à la lune, et les Grecs l'ont nommée ἰδίωμα. De là vient, continue Macrobe, que les nourrices ont coutume de couvrir avec soin les enfants qu'elles

allaitent, lorsqu'elles sont obligées de marcher sous l'action des rayons lunaires, de peur que, remplis de l'humidité naturelle à leur âge, ils n'en prennent davantage par l'influence de la lune, et que par cet accroissement d'humidité, leurs membres ne se contournent. Celui qui dort longtemps au clair de lune éprouve du malaise, et ressemble à un insensé, *parce que la lumière lunaire a dilaté et ouvert ses pores par l'humidité qu'elle a répandue par tout son corps.* C'est pour cette raison que les femmes invoquaient la lune afin d'obtenir un prompt accouchement, cet astre ayant la propriété de distendre les ouvertures des corps, et d'ouvrir les voies aux écoulements. Dans les commentaires sur le songe de Scipion, Macrobe attribue également à la lune la force génératrice et réparatrice des êtres animés dont elle règle la destinée. Il est inutile de multiplier davantage les citations et d'ajouter que celles-ci ne reposent sur aucun fondement.

On lit dans les *Aphorismes de médecine de Sanctorius*, que l'homme en santé gagne une ou deux livres en poids au commencement du mois lunaire, et qu'il en perd autant vers la fin. Suivant Olbers, l'assertion de Sanctorius est loin d'être prouvée : « De même, ajoute le médecin de Brême, des observations faites avec soin n'ont pas confirmé la remarque citée par le poëte Licilius, et souvent répétée depuis, que les écrevisses, les huîtres et d'autres coquillages sont plus gros à l'époque de la lune croissante que dans la lune décroissante. »

Baglivi rapporte le fait suivant. Un jeune homme

d'un esprit distingué, atteint d'une fistule intestinale auprès de la région du foie, rendait par cette fistule beaucoup de matières stercorales et d'humeurs pendant l'accroissement de la lune; dans sa période décroissante, la quantité de cette excrétion diminuait insensiblement. Le malade, ajoute Baglivi, avait là-dessus une expérience si certaine, qu'il jugeait très bien des quartiers et de l'âge de la lune par la seule observation de la quantité des matières rendues par sa fistule. Tulpius, qui jouit durant sa vie de la réputation de praticien consommé, croyait, comme Baglivi, aux influences lunaires; il rapporte qu'un théologien éprouvait à chaque pleine lune une suppression d'urines accompagnée de vives angoisses; cet état durait quatre jours, et ne cessait qu'après la saignée ou bien au déclin de la lune.

De toutes les croyances relatives aux influences lunaires, aucune n'est aussi générale que celle qui tend à leur attribuer un rôle dans le phénomène mystérieux de la menstruation et dans les actes organiques qui en dépendent. Le terme par lequel on désigne l'écoulement menstruel provient de celui de μήνη, lune; cette étymologie consacre une opinion ancienne que plusieurs modernes ont embrassée. Mead trouve dans les phases lunaires la cause de l'éruption menstruelle et de son retour périodique : cette opinion, du reste, était celle d'Aristote, de Stahl, de Morgagni, etc.; on a lieu de s'étonner que Galien, partisan déclaré des influences lunaires, ne l'ait point partagée, cherchant à expliquer cette fonction par la simple pléthore. D'après Mead, dans les régions voisines de l'équateur, les règles

chez les femmes sont plus abondantes, parce que l'action de la lune y est beaucoup plus sensible, tandis qu'elles coulent en moins grande quantité dans les climats du nord, où l'influence de cet astre est beaucoup plus faible. Cet observateur range dans la même catégorie les hémorrhagies périodiques chez l'homme.

A l'exemple de plusieurs médecins, j'ai réuni un bon nombre d'observations pour tâcher de déterminer à quel âge les femmes sont réglées en France et dans les climats divers ; à quelles époques du mois et au bout de combien de jours se montre la période menstruelle. Parfois j'ai cru saisir un rapport avec le mois lunaire de vingt-huit jours; mais lorsqu'il s'agit de généraliser les observations, on voit que, chez l'immense majorité des femmes, il y a retard ou avance sur cette période, et qu'il serait impossible d'assujettir la menstruation à l'influence des phases lunaires. Quelques femmes sont réglées à époque fixe; la plupart présentent une différence de quelques heures ou de quelques jours. Il en est de même pour le moment de la journée où revient l'hémorrhagie périodique; je crois cependant que, le plus ordinairement, elle se montre le jour, et ce résultat a d'autant plus lieu de surprendre, qu'il se fait un plus grand nombre d'accouchements pendant la nuit. Ainsi, nous croyons pouvoir conclure d'une multitude d'observations que, chez la plupart des femmes et chez la même femme, la menstruation se manifeste à toutes les époques du mois lunaire. Mead fait remarquer, toutefois, que l'éducation et les habitudes nous rendent moins sensibles à l'influence des causes physiques. Suivant ce

médecin, les femmes des grandes villes sont mal réglées à cause du désordre de leur conduite et de l'irrégularité de leurs habitudes; elles vivent dans un monde artificiel, comment les astres agiraient-ils sur elles? A la campagne, les femmes, cédant sans contrainte aux instincts de la nature, sont soumises plus facilement aux influences lunaires. Mead ne fournit aucune preuve à l'appui de cette assertion.

Les conceptions, ainsi que le prétend Hippocrate, sont-elles plus fréquentes à l'époque des pleines lunes? Observe-t-on un plus grand nombre d'accouchements à la fin de la lunaison? Columelle, Pline et Palladius recommandaient de placer les œufs sous la couveuse à la nouvelle lune, afin que l'accroissement de la lumière activât celui des poussins. M. Girou de Buzareingues croit avoir remarqué que l'éclosion est d'autant plus heureuse qu'elle s'opère plus près de la nouvelle lune. Il est à désirer que ces observations se multiplient et se précisent; car jusqu'ici on a vu les pontes s'opérer avec le même succès sous toutes les phases de notre satellite.

On a pensé que la durée même de la grossesse était réglée par une période lunaire. Cette opinion remonte aux plus anciens observateurs des phénomènes célestes, aux Chaldéens, à qui sans doute elle fut empruntée par Pythagore et son école. De là elle se propagea parmi les médecins grecs Polybe, Dioclès, Moschion, etc., et plus tard chez les Arabes; ceux-ci regardèrent comme faits démontrés par l'expérience que les fœtus naissant dans les mois pairs n'étaient pas viables, tandis qu'ils pouvaient subsister au septième, au neuvième et même au onzième mois lunaire.

On sait que le terme ordinaire de la grossesse est de 9 mois solaires ou 270 jours; à ce terme ne correspond aucun grand phénomène astronomique, et d'ailleurs on peut signaler une foule d'exceptions et de particularités, en supposant toutefois qu'on soit parvenu à déterminer l'époque certaine de la conception. Merrimann a noté pour 150 grossesses le jour précis où les règles ont cessé pour ne plus revenir, et partant de cette donnée, il a reconnu que les accouchements avaient eu lieu dans la proportion suivante :

5 dans la 37e	semaine,	c'est-à-dire	du 255e au 259e jour.
16 dans la 38e	—	—	du 262e au 266e —
21 dans la 39e	—	—	du 267e au 273e —
46 dans la 40e	—	—	du 274e au 280e —
28 dans la 41e	—	—	du 281e au 287e —
18 dans la 42e	—	—	du 288e au 294e —
11 dans la 43e	—	—	du 295e au 301e —
5 dans la 44e	—	—	du 302e au 306e —

Désormeaux a vu l'accouchement survenir le 290e jour, Lamotte le 297e, Hunter et Montgommery le 300e. A quelle période astronomique peut-on rattacher des résultats si divers? Mais si l'on objecte, comme Mead, que l'éducation et les habitudes troublent l'harmonie des lois naturelles, examinons si les choses se passent différemment chez les animaux. Un savant qui s'est livré à de nombreuses recherches sur cette question, Tessier, a trouvé aussi de flagrantes irrégularités : chez les vaches, qui portent 280 jours, il a vu un retard de 41 jours; et pour les juments, qui portent 335, ce retard a été poussé jusqu'à 84 jours.

De l'examen de tous ces faits, on peut conclure sans

crainte d'erreur, que la durée de la grossesse, non plus que la menstruation, ne se règlent point, d'une manière appréciable, du moins, sur les phases et les mouvements de notre satellite. Il faut donc chercher ailleurs les causes de l'intermittence et de la périodicité que l'on rencontre dans la plupart des phénomènes de l'organisation.

DE L'INFLUENCE DE LA LUNE SUR LES MALADIES.

Si nous voulions juger une opinion par le nombre et l'autorité des hommes qui l'ont adoptée, nous ne pourrions refuser de croire que la lune exerce une grande influence sur les maladies, en voyant surtout une telle doctrine soutenue par Hippocrate, Empédocle, Aristote, Caton, Pline, Varron, Galien, Cardan, Tycho Brahé, Stahl, Gui de Chauliac, Van Helmont, Frédéric Hoffmann, Baillou, Lind, Mead, Baglivi, Ramazzini, etc. Toutefois nous nous bornerons à quelques citations, laissant à chacun le soin de les apprécier et de les juger.

Fernel et Sydenham ont parlé de la doctrine des influences atmosphériques sur la production des maladies épidémiques, mais sans assigner la cause première qui communique à l'air ces qualités funestes. « Si l'on observe, dit Hippocrate (*De aere, aquis et locis*), les révolutions des saisons et ce qui arrive au lever et au coucher des astres, on se mettra en état de prévoir quelle sera la constitution de l'année. » On voit que pour Hippocrate, ainsi que pour les anciens, il n'est pas seulement question de la lune, mais encore

des astres; toutefois, chez ce grand homme, une théorie aussi erronée n'altéra en rien le rare talent d'observation et l'esprit éminemment philosophique qu'il appliqua à la médecine.

Galien (*De diebus decretoriis*) admet en principe que les choses terrestres se gouvernent par les astres, et principalement par la lune, dans ses phases relativement au soleil, dont elle reçoit et transmet les influences en chaque signe du zodiaque. C'était de son temps une opinion partagée par les navigateurs, les agriculteurs, les astronomes et les philosophes. Ce ne sont pas les Égyptiens, ajoute Galien, mais ses propres observations, qui lui ont appris qu'on peut prédire aux sains comme aux malades quels jours leur seront salutaires ou nuisibles, en recherchant à quelles planètes, soit heureuses, soit tempérées, soit funestes, la lune passe et s'arrête. Par les mutations que cet astre produit à chaque septénaire, il gouverne les périodes de toutes les maladies, comme toutes les choses terrestres. Selon Galien, les plus fortes mutations dans les maladies s'opèrent dans les conjonctions lunaires, elles sont moindres dans l'opposition et durant les quadratures.

La doctrine des *crises* a été dans tous les temps un sujet de vives controverses entre les médecins; Asclépiade et les méthodistes la rejetaient avec mépris. Pour tout homme impartial, il nous semble prouvé avec évidence que la plupart des maladies, et surtout les maladies aiguës, se terminent par des crises, pourvu qu'on n'entrave pas la marche de la nature par un traitement perturbateur. On voit dans le premier et le troisième livre des *épidémies*, que les changements

favorables dans les maladies surviennent particulièrement le septième jour. Les observations de Galien, de Fernel, de Sydenham, de Baillou, de Stoll, de Van Swieten, etc., ont démontré également la prépondérance de la révolution septénaire : de quarante-huit malades atteints de fièvres graves dont Forestus a retracé l'histoire, vingt-deux furent jugés le septième jour, et sept le quatorzième. Aussi les *septénaires* sont-ils appelés les jours *critiques* par excellence. Les méthodistes accusèrent Hippocrate d'avoir fondé sa doctrine des crises, non d'après l'observation des lois naturelles, mais sur les nombres de Pythagore. Ce philosophe, en effet, croyait avoir trouvé dans la combinaison des nombres l'explication du système de l'univers. Celse rapporte que les nombres pythagoriciens avaient induit en erreur les médecins les plus célèbres ; Galien refusa de croire à leur efficacité, et attribua les accès de fièvres et les mouvements *critiques* à l'influence des phases lunaires. Les maladies aiguës, dit ce médecin célèbre, ont leurs périodes de sept jours pour leurs paroxysmes et leurs terminaisons ; ces phénomènes dépendent du cours de la lune, dont l'influence se fait sentir avec beaucoup de force dans son accroissement, à son premier quartier et dans son plein.

Les anciens avaient pour le nombre sept un respect superstitieux, et Pythagore lui attribuait une grande puissance pour le maintien de l'harmonie universelle. D'où provenait cette vénération singulière pour le nombre sept ? Qu'est-ce qui avait déterminé ce grand philosophe à l'adopter de préférence à tout autre ? Il serait difficile de répondre à cette question. On remar-

quera toutefois comme un fait extrêmement curieux le rapport de ce nombre avec tant de phénomènes naturels et invariables. Il y a sept notes dans l'harmonie, sept couleurs dans l'arc-en-ciel, sept jours dans chaque phase lunaire. On rencontre souvent le nombre sept dans les cérémonies religieuses des peuples et leurs institutions civiles ; les Indiens et les Égyptiens étaient distribués en sept castes. Dans la cosmogonie des Perses, sept génies formaient le cortége d'Ormuzd ; ils plaçaient sept portes à l'antre de Mithra, et conservaient le feu sacré sur sept autels. Déjocès, fondateur d'Ecbatane, environna la ville de sept enceintes; Cadmus et Hermione donnèrent sept portes à Thèbes. Il ne nous appartient pas de décider si, dans ces divers exemples, le nombre sept était un symbole qui rappelait quelque phénomène naturel, une sorte d'harmonie préétablie, ou bien si ce nombre, pour ainsi dire sacré, se rattachait à la genèse et à la création, comme le vague souvenir d'une tradition effacée de la mémoire des peuples idolâtres. Combien de fois le nombre sept ne se trouve-t-il pas dans l'Apocalypse? Jean aux sept églises qui sont en Asie... Le ministère des sept esprits... les sept chandeliers d'or... les sept étoiles... les sept lampes allumées représentant les sept esprits de Dieu... le livre scellé de sept sceaux... les sept tonnerres qui font retentir leurs voix... les sept anges qui avaient le pouvoir de frapper des sept plaies, tenant sept coupes d'or remplies de la colère de Dieu, etc. !

Les anciens étaient si persuadés que l'épilepsie et certaines aliénations dépendent d'une maligne influence de la lune, qu'ils appelaient lunatiques les malheureux

qui en étaient frappés. Frédéric Hoffmann (*De siderum in corpora humana influxu medico*), Sauvages, Bruce (*Voyage aux sources du Nil*), citent un grand nombre d'exemples d'accès épileptiques qui éclatent particulièrement à la pleine lune. Pitcarn dit avoir connu plusieurs femmes qui éprouvaient des symptômes épileptiques aux changements de lune : « Je me souviens, dit Mead, que pendant la dernière guerre avec la France, j'eus à traiter de cette maladie plusieurs de nos jeunes matelots qui avaient contracté le mal dans la frayeur du combat ou de la tempête. La puissance de la lune se faisait tellement sentir sur eux, qu'il m'était facile de prédire le retour de leurs accès aux approches de la nouvelle ou de la pleine lune. » Thomas Bartholin a vu aussi une jeune fille épileptique qui avait sur le visage des taches dont la couleur et les dimensions augmentaient ou diminuaient selon les différentes phases lunaires : *telle est,* ajoute cet observateur, *l'étendue de notre correspondance avec les corps célestes.* Un médecin attaché à l'hospice de Bicêtre s'occupe en ce moment de vérifier le rapport qui peut exister entre la fréquence des accès épileptiques et les diverses positions de la lune; mais j'ignore quel est le résultat de ses observations.

Charles Pison rapporte qu'un homme d'un certain âge éprouva un accès de folie furieuse qui se reproduisit pendant deux ans à la nouvelle lune; toutefois, à chaque retour, les accès diminuaient d'intensité. Suivant le même auteur, une jeune fille était prise, chaque printemps aux environs de la pleine lune, de symptômes hystériques si opiniâtres, qu'ils persis-

taient pendant tout le quartier; après vingt-quatre heures de mouvements assez vifs, elle perdait la parole et restait deux jours entiers dans un état soporeux; c'était ensuite, jusqu'à la fin de la lunaison, des plaintes continuelles, un léger délire et une agitation sans repos. Pitcarn avait connu une jeune femme rousse, assez replète, mais faiblement menstruée, et sujette depuis quatre ans à des accès hystériques qui revenaient très régulièrement à la nouvelle et à la pleine lune. Une jeune fille de cinq ans fut atteinte d'un accès de danse de Saint-Guy si effroyable, qu'à la suite elle resta comme morte. La pleine lune survint quelques jours après, et les paroxysmes de la maladie suivirent si régulièrement les périodes de cet astre, qu'ils répondaient parfaitement aux marées. Elle perdait toujours la parole et la connaissance dans le temps du flux, et ne revenait à elle qu'à l'époque du reflux; rien n'était plus facile à vérifier, car le père de cette enfant demeurait sur le bord de la Tamise, et il fut reconnu que l'état du mal était subordonné à celui des eaux dont il suivait tous les mouvements. Cet état singulier persista quatorze jours, jusqu'au temps de la nouvelle lune. La guérison définitive fut obtenue par un cautère et des purgatifs. (Mead, *ouv. cit.*)

C'est aussi pendant la pleine lune que Robert Boyle a vu survenir de violentes céphalalgies, Charles Lepois des congestions cérébrales, Wepfer de fortes migraines et des apoplexies foudroyantes en assez grand nombre. Van Helmont, Floyer, Bennett et Antonio Franzeri prétendent avoir observé des coïncidences remarquables entre les périodes lunaires et les paroxysmes des

asthmatiques. L'un des faits les plus singuliers est celui qu'on trouve dans le tome premier des *Mémoires de l'Académie de Madrid:* il s'agit d'une dyspnée qui, pendant plusieurs années consécutives, revenait périodiquement à la nouvelle et à la pleine lune.

Les hémorrhagies, comme certaines névroses, ont paru sous la dépendance des phases lunaires. Musgrave (*Trans. philos.*) rapporte qu'à chaque nouvelle lune un jeune homme éprouva, depuis sa plus tendre enfance jusqu'à l'âge de vingt-quatre ans, une hémorrhagie par le pouce gauche; la quantité de sang qui avait été d'abord de **125** grammes devint de **250** après l'âge de seize ans. Pour arrêter ce flux incommode, on imagina de cautériser le pouce avec le fer rouge; il se déclara alors une hémoptysie très grave et très rebelle. Mead fut consulté par un jeune gentilhomme d'un tempérament délicat, qui avait eu pendant six mois, à chaque nouvelle lune, un crachement de sang considérable; l'hémorrhagie durait quatre ou cinq jours et diminuait ensuite insensiblement. Archambauld Pitcarn cite un fait non moins remarquable. L'un de ses malades fut atteint, vers l'âge de neuf ans, d'une épistaxis considérable suivie de vives douleurs dans un bras et puis de perte de connaissance. Revenu à lui, ses doigts se trouvèrent insensibles, et le bras agité de convulsions violentes qui durèrent quatre minutes; il perdit ensuite l'usage de la langue. A dater de ce moment, et jusqu'à l'âge de trente ans (c'était l'âge du malade quand Pitcarn rapportait le fait), ces accès revinrent régulièrement chaque année aux mois de mars et de septembre, à l'époque de la nouvelle lune.

Presque tous les médecins anglais prétendent avoir remarqué une influence des phases lunaires sur les accès fébriles dans les pays chauds. Clegorn dit l'avoir constatée à Minorque, Jackson à la Jamaïque, Lind et Balfour dans les Indes orientales. « Au temps des équinoxes, dit Balfour, lorsque le soleil ajoute sa puissance à l'attraction lunaire, d'où résultent les grandes marées, les maladies sont plus fréquentes et plus pernicieuses, leurs redoublements plus terribles, enfin la mortalité plus considérable. » D'après Jacques Lind, l'époque des pleines et des nouvelles lunes est la plus propre à déterminer l'invasion des fièvres intermittentes et pernicieuses, ou leur récidive si l'on n'a pas soin de prendre le quinquina. Du reste, ajoute-t-il, ces faits sont tellement multipliés au Bengale et si bien reconnus par tous les habitants, qu'il n'est pas nécessaire de s'y appesantir.

S'il faut en croire Baillou, Diemerbroeck et Ramazzini, l'influence des phases lunaires sur la marche des épidémies ne saurait être révoquée en doute. Pendant la peste qui régna en 1636 à Noyon, Diemerbroeck vit cette maladie exercer toujours de grands ravages aux approches de la nouvelle et de la pleine lune; un plus grand nombre de personnes en furent frappées à ces époques, et celles-là moururent presque toutes. Dans son journal des constitutions épidémiques des années 1692, 1693 et 1694, Ramazzini rapporte qu'une fièvre pestilentielle avec pétéchies désolait l'État de Modène : « Cette fièvre, ajoute ce médecin célèbre, augmentait de violence après la pleine lune ou plutôt au dernier quartier, et s'adoucissait au croissant de la lune sui-

vante. Je ne suis pas le seul qui ait fait cette observation; tous les autres l'ont faite comme moi, et elle n'a pas peu contribué à décider le pronostic et le traitement de cette fièvre. »

Si les divers aspects de notre satellite avaient une action quelconque sur l'invasion, la gravité et la terminaison des maladies, le succès du traitement pourrait aussi dépendre jusqu'à un certain point des périodes lunaires. Beaucoup d'empiriques, quelques bons observateurs, attachent de l'importance à ne commencer un traitement qu'à certaines phases de la lune. Le 30 juin 1829, Hamont écrivait d'Alexandrie à son ami Leuret, que le seul traitement employé en Égypte pour l'aliénation mentale consiste en bouillons faits avec un genre de serpents très communs dans cette contrée; on les fait prendre aux malades tous les mois, à la nouvelle lune. Chabrely préconise contre l'épilepsie la poudre de Carignan et de Guttète, mais il recommande de la donner la veille, le jour et le lendemain des nouvelles et des pleines lunes. Enfin Wawruch, professeur de clinique à Vienne, est l'auteur d'une méthode très rationnelle contre le tænia. Sur 206 cas, elle lui a procuré 151 guérisons définitives; mais à l'exemple de Pallas, de Kinlein, de Rosenstein, de Gruner, de Mathieu, etc., il conseille d'entreprendre la cure pendant la lune décroissante ou la nouvelle lune; il ne lui est arrivé que treize fois de commencer le traitement à l'époque de la pleine lune.

Mead rapporte à la réplétion toutes les maladies dont les périodes répondent à celles de notre satellite; la distension des vaisseaux augmente, suivant

cet auteur, en raison de la plénitude de cet astre; en conséquence, ajoute-t-il, la diète apporte un grand soulagement. Toutefois, en conseillant de préférence la saignée et les évacuants, il recommande les antispasmodiques dans les maladies nerveuses, le quinquina dans les hémorrhagies. Mais la diversité même des traitements prouve assez qu'il est loin de regarder la nature des maladies comme étant la même. Nous ferons remarquer en outre que si la pléthore semble produite ou augmentée pendant la pleine lune, nous voyons des accidents d'un autre genre à l'époque de la nouvelle lune : tels sont, par exemple, les trois exemples d'hémorrhagies que nous avons cités d'après Musgrave, Pitcarn et d'après Mead lui-même. S'il était démontré que les diverses phases lunaires engendrent certaines maladies, le médecin ne devrait pas, à moins de nécessité absolue, troubler l'ordre de la nature, et l'expectation serait la méthode la plus rationnelle. On a vu plus haut des symptômes redoutables produits par une médecine perturbatrice, tandis que, dans la plupart des cas, le changement seul de la phase lunaire amène un résultat favorable.

Nous avouons, du reste, l'insuffisance de notre propre observation pour confirmer ou réfuter des opinions que cependant nous ne saurions partager, sinon dans des limites fort restreintes. Il y a certainement dans les assertions des auteurs beaucoup d'erreurs ou d'illusions: et, par exemple, Adolphi signalant une méthode à l'aide de laquelle, depuis plusieurs siècles, on guérit la gale en trois jours, et qui consiste à faire en tout quatre vigoureuses frictions sur le corps entier

avec une pommade composée de 96 grammes de poudre de genièvre et de laurier, 96 grammes de fleurs de soufre, 192 grammes de beurre salé, recommande d'entreprendre le traitement *à la lune décroissante.* Assurément Adolphi a obtenu de nombreuses guérisons. Mais doit-on les attribuer à l'influence de la phase lunaire? Non sans doute; depuis quelques années, MM. Bazin et Hardy, médecins de l'hôpital Saint-Louis, guérissent tous les galeux par une seule friction énergique, avec la pommade soufrée, à toutes les périodes et sous toutes les phases de la lune.

Les observations que nous avons rapportées ne nous paraissent, du reste, ni assez nombreuses ni assez précises pour décider l'importante question de l'*influence des phases lunaires sur les maladies.* Mais lorsqu'on trouve au nombre des partisans de cette opinion les noms de Galien, de Baglivi, de Stahl, de Frédéric Hoffmann, de Mead, de Ramazzini, etc., il serait peu sage de tout nier, de tout rejeter sans examen. Sur ce point de doctrine l'expérience seule a le droit de décider. Écoutons le savant et judicieux astronome et médecin de Brême; sa réfutation même accorde quelque chose à l'opinion qu'il combat : « Je puis dire avec vérité, dit Olbers, que j'ai toujours été attentif à cet objet, auprès des malades, pendant ma longue pratique de la médecine : je n'ai jamais aperçu de relation entre le cours de la lune et les maladies, leurs symptômes, et les effets des moyens curatifs; je n'ai remarqué aucune influence des phases lunaires ni dans les accidents causés par les vers, ni dans l'hydropisie, ni dans les tumeurs, ni même dans les

affections épileptiques et nerveuses. *Néanmoins je ne voudrais pas nier, contre tant d'observateurs anciens, toute influence de la situation de la lune par rapport au soleil dans quelques maladies rares.* Parmi tous les instruments que nous pouvons employer pour reconnaître des agents de la nature d'ailleurs imperceptibles, les nerfs sont les plus sensibles, comme Laplace l'a remarqué avec raison, et leur sensibilité est souvent exaltée par la maladie. C'est par les nerfs qu'on a découvert la faible électricité produite par le contact de deux métaux; il se peut donc que la sensibilité extrême des nerfs chez quelques malades leur fasse apercevoir l'influence de la situation de la lune par rapport au soleil, quelque faible qu'elle soit en elle-même. C'est là peut-être ce qui a fait reconnaître à plusieurs médecins quelques rapports entre les phases lunaires et quelques accès d'épilepsie et de folie... Si dernièrement Fr. Balfour a assuré qu'il existe une liaison entre les marées et les accès de fièvres endémiques régnantes dans l'Inde, et que les crises de ces fièvres n'arrivent qu'au moment du décroissement de l'action luni-solaire, on peut accorder tout au plus que cet effet n'a lieu que sur les côtes de la mer. En général, il faut lire avec une grande méfiance les auteurs qui rapportent tant de choses sur l'influence des phases lunaires dans les maladies. Il en est ici comme des revenants : on ne les voit que lorsqu'on y croit. »

« Pour ma part, dit Arago dans son intéressante notice, je suis fort disposé à me ranger à cette dernière opinion; mais je conçois très bien qu'on puisse désirer un plus ample examen; qu'on ne se rende pas aux

arguments tirés des expériences des astronomes sur la nullité des effets chimiques ou calorifiques de la lune ; car rien ne prouve que la lumière soit le moyen d'action de cet astre, à distance. D'ailleurs le système nerveux est à beaucoup d'égards un instrument plus délicat que les plus subtils appareils des physiciens modernes. Qui ne sait, en effet, que les nerfs olfactifs signalent dans l'air des matières odoriférantes dont aucune analyse chimique ne pourrait saisir les traces? Pour avoir un second exemple de cette sensibilité, faisons pénétrer dans l'œil cette faible lumière lunaire qui, énormément condensée, n'a agi ni comme chaleur sur le thermomètre le plus sensible, ni chimiquement sur le chlorure d'argent. Eh bien, à l'instant *la pupille se contractera.* Ce mystérieux phénomène montre de quelle réserve il faut s'entourer, quand on veut passer des expériences qui se font sur des substances inanimées au cas beaucoup plus difficile des corps doués de vie. » (Voyez *Ann. du bureau des longitudes*, 1832, p. 244.)

Nous avons réduit à de fort étroites limites les influences que les diverses positions de la lune relativement au soleil peuvent exercer sur le corps humain et les maladies. On aura remarqué toutefois que ni Olbers ni Arago ne contestent un effet quelconque sur des organes plus sensibles, plus délicats que tous les instruments dont disposent les chimistes et les physiciens : nous avons nommé le système nerveux. Suivant la judicieuse remarque d'Arago, rien ne prouve que la lumière soit le seul moyen d'action de cet astre, à distance. Baglivi, partisan déclaré des influences pla-

nétaires sur les changements atmosphériques et les qualités de l'air, regardait comme douteux si ces phénomènes se produisent en vertu de la pression ou de la lumière de ces astres. On découvrira peut-être ultérieurement des causes qui ont échappé jusqu'ici à l'attention des savants.

DE L'INFLUENCE DE LA LUNE SUR LE MORAL.

Si, comme quelques médecins et observateurs l'annoncent, la lune exerce une influence, si minime qu'elle soit, sur l'organisation, c'est, à n'en pas douter, par l'intermédiaire du système nerveux. Celui-ci ne tient-il pas en quelque sorte le moral sous sa dépendance? Mais en rapportant un certain nombre de faits qui paraissent favorables à cette doctrine, il restera à décider s'ils sont produits par une action physique, ou simplement par la *folle de la maison*, l'imagination. Dans quelques uns des exemples que nous citerons, on reconnaîtra le caractère superstitieux qui exerce tant d'empire sur nos destinées. Le traducteur des œuvres de Mead, Coste, longtemps médecin en chef des Invalides et de la grande armée, reconnaît une cause physique à la science des horoscopes. D'après ce savant, le degré de force que le soleil et la lune exercent sur l'air au moment de notre naissance est l'une des causes propres à fixer, en partie du moins, le tempérament spécial de chaque individu : « Se persuadera-t-on, dit Coste, qu'il soit indifférent de naître en été ou en hiver, de jour ou de nuit, dans un temps serein ou dans un jour nébuleux, à la ville

ou à la campagne? Je ne fais aucune difficulté de croire que des circonstances qui accompagnent la première inspiration de notre vie dépendent en très grande partie la perfection ou l'imperfection d'un organe que nous apportons à peu près tous le même en naissant. Telle est, nous n'en doutons pas, l'origine de la science des horoscopes (1). »

Les éclipses sont les phénomènes astronomiques qui, à toutes les époques, ont le plus vivement impressionné les esprits. Ramazzini rapporte que pendant l'éclipse de lune du 21 janvier 1693, la plupart des malades atteints de l'épidémie succombèrent; il y eut même des individus qui périrent alors de mort subite. Suivant Mead, le jour de l'éclipse totale de soleil du 22 avril 1725, tous les malades de Londres virent leur état s'aggraver. Baillou rapporte le fait suivant : Plusieurs médecins de Paris se trouvaient en consultation auprès d'une femme de condition, au moment d'une

(1) Dans un *Mémoire sur le suicide*, couronné par l'Académie de médecine, M. Chéreau a recherché si les phases lunaires avaient quelque influence sur les morts volontaires. Le nombre des faits qu'il a recueillis est trop peu considérable pour motiver une conclusion; il en résulte toutefois que l'influence lunaire ne serait pas tout à fait nulle sur la proportion des suicides, et qu'on en trouverait un plus grand nombre à l'époque de la pleine lune. M. Chéreau a divisé le mois lunaire en trois périodes égales d'environ neuf jours; voici les résultats qu'on obtient sur un nombre de 63 suicides. On a constaté :

	Du 1er au 9e jour.	Du 10e au 18e.	Du 19e au 23e.
A Provins, de 1842 à 1845. . .	4 suicides.	9 suicides.	1 suicide.
A Alençon, de 1842 à 1846. .	9	5	11
Observation de M. Cazauvielh.	8	12	4
	21	26	16

Nous le répétons, ces faits manquent de la condition sans laquelle on ne peut arriver à des conclusions fondées : leur nombre est insuffisant.

éclipse de soleil. Ils quittent la malade pour contempler l'état du ciel, sans prévoir, sans se douter même qu'elle courût le moindre danger. On les rappelle en toute hâte; elle venait de tomber sans connaissance au moment même de l'éclipse : ils virent tous avec étonnement qu'elle ne revint à elle que lorsque cet astre eut repris sa splendeur. Selon Matthieu Faber, premier médecin du duc de Wurtemberg, un mélancolique était triste et pensif la veille des jours d'éclipse. A l'instant même où la lune se voilait, il devenait furieux, et s'armant d'une épée, il s'élançait de sa maison, et frappait tous ceux qui se trouvaient sur son passage.

Le dernier exemple que nous venons de citer peut s'expliquer sans doute par l'influence d'une imagination exaltée; mais il nous paraît impossible d'attribuer à la même cause la mortalité signalée par Ramazzini. Je trouve également la preuve d'une influence physique dans les trois observations suivantes : Le savant Vallisnieri assure qu'étant à Padoue, convalescent d'une longue maladie, il éprouva lui-même le 12 mars 1706, pendant une éclipse de soleil, des faiblesses et un tremblement inusités. D'après Rawley, le chancelier Bacon tombait en syncope pendant les éclipses de lune, et ne recouvrait ses sens qu'au moment où la lumière de l'astre reparaissait. L'une de mes malades éprouvait, pendant les éclipses de lune, des effets singuliers que j'ai maintes fois vérifiés. Aussitôt que le phénomène commençait, sa respiration était retardée, son pouls s'affaiblissait ; à une période plus avancée, plus de pouls, respiration nulle, privation de tout sentiment ; elle demeurait quelques instants dans la

plus parfaite immobilité. A mesure que la lune se dégageait de l'ombre de la terre, ces symptômes se dissipaient graduellement dans l'ordre inverse de leur apparition, et après l'éclipse il ne restait aucune trace de ces désordres. Ce dernier exemple a la plus grande analogie avec celui de l'illustre chancelier; en supposant que l'imagination soit la seule cause des effets éprouvés pendant l'éclipse lunaire, il est assez singulier de trouver dans ces deux exemples une aussi frappante analogie, et ce symptôme essentiel, la privation momentanée du sentiment et du mouvement. Toutefois, pour que les deux observations de Vallisnieri et de Bacon prouvassent sans réplique une influence physique exercée par la lune, « il faudrait établir, dit Arago, que la faiblesse de caractère, que la pusillanimité ne se sont jamais alliées à d'éminentes qualités de l'intelligence. Or, c'est une thèse dans laquelle je ne prétends pas m'engager. Comment, en vérité, dit encore le même savant, ne serait-on pas tenté de faire, en tout ceci, une large part à l'imagination frappée des malades, lorsque nous trouvons qu'en août 1654, des personnes considérables s'enfermèrent par ordonnance des médecins dans des chambres bien closes, bien échauffées et bien parfumées, afin d'échapper aux mauvaises influences de l'éclipse de soleil qui arriva ce jour-là? Lorsque le judicieux Petit nous apprend en outre que les prêtres, tant la consternation était grande, ne pouvaient suffire à confesser tous les effrayés; ce qui, par parenthèse, contraignit le curé d'un village près de Paris, à dire au prône que l'éclipse avait été remise à la quinzaine, et qu'on

pouvait en toute assurance ne pas tant se presser? »

La propagation des sciences a dissipé certains préjugés qui eurent, à d'autres époques, les plus funestes conséquences, ainsi que le prouvent, entre mille, les deux exemples suivants : « Au coucher du soleil, dit César (*De bell. gall.*, lib. I.), Arioviste ramena ses troupes après une perte assez grande de part et d'autre. Ayant demandé aux prisonniers pourquoi Arioviste refusait de livrer bataille, César apprit que c'était une coutume chez les Germains d'attendre que les femmes eussent consulté le sort et interrogé l'avenir, pour savoir si le moment de combattre était arrivé. Elles avaient déclaré que les Germains ne pouvaient être vainqueurs s'ils livraient bataille avant la nouvelle lune. » Une superstition semblable empêcha les Spartiates de combattre à Marathon. A l'approche des Perses, dit Hérodote, les généraux athéniens avaient envoyé à Sparte demander du secours. Les Lacédémoniens, tout en décidant qu'il serait accordé, déclarèrent qu'il leur était impossible de partir sur-le-champ, parce qu'ils ne voulaient point enfreindre la loi qui leur défendait de se mettre en marche avant la pleine lune qui arrivait vers le 15 : on n'était alors qu'au 9 du mois. Le témoignage d'Hérodote est confirmé par Pausanias (liv. I, chap. XXVIII), et par Lucien (*De l'astrol.* chap. XXV), qui attribue cette loi à Lycurgue.

Chez tous les peuples, les éclipses furent regardées comme l'annonce du courroux céleste et des événements malheureux : les uns attribuaient ces phénomènes à des enchantements, et faisaient un bruit discordant pour venir au secours de l'astre éclipsé;

d'autres craignaient de voir sa lumière s'éteindre pour toujours; Stésichore et Pindare, ces poëtes sublimes, ne furent pas exempts de cet effroi superstitieux. Au siècle même de Louis XIV, l'éclipse totale de 1706 répandit l'épouvante dans l'armée française devant Barcelone, et causa une partie de ses revers. Hérodote rapporte que, dans une guerre meurtrière entre les Mèdes et les Lydiens, sous le règne d'Alyate, père de Crésus, les deux armées étaient aux mains, lorsque le jour se changea tout à coup en nuit. Les troupes, frappées de terreur, cessèrent le combat et conclurent la paix. Hérodote, Diogène Laërce et Pline, s'accordent à dire que Thalès de Milet avait prédit cette éclipse la quatrième année de la 48e olympiade, qui répond à l'an 170 de Rome (1). « L'histoire, dit M. Francœur (*Uranographie*, p. 93), est pleine des exemples de l'effroi causé par les éclipses, et des dangers que produisent l'ignorance et la superstition. Nicias avait résolu de quitter la Sicile avec son armée; effrayé par une éclipse de lune, et voulant temporiser plusieurs jours, pour s'assurer si l'astre n'avait rien perdu après cet événement, il manqua ainsi l'occasion de la retraite; son armée fut détruite, Nicias périt, et ce malheur commença la ruine d'Athènes. Souvent on a vu des hommes adroits tirer parti de la frayeur du peuple pour l'amener à remplir leurs desseins. Christophe Colomb, réduit à faire subsister ses soldats des dons volontaires d'une nation sauvage et indigente, était

(1) D'après Oltmann, cette éclipse eut lieu le 30 septembre 610 avant J.-C.; d'après Volney, le 3 février 626, et selon Duvignolles, le 28 mai 585. Cette dernière version est conforme à la date fixée par Pline.

près de voir tarir cette ressource et de périr de faim; il annonce qu'il va priver le monde de la lumière de la lune. L'éclipse commence, et la terreur s'empare des Indiens, qui reviennent apporter aux pieds de Colomb les tributs accoutumés. »

« Drusus (Tac., *Ann.* I, 28) apaisa une sédition dans son armée, en prédisant une éclipse de lune, et selon Tite-Live, Sulpicius Gallus, dans la guerre de Paul Emile contre Persée, usa du même stratagème (1). Périclès, Agathocle de Syracuse, Dion roi de Sicile, ont failli être victimes de l'ignorance de leurs soldats. Alexandre, près d'Arbelles, est réduit à user de toute son adresse pour calmer la terreur qu'une éclipse avait jetée parmi ses troupes. Les hommes supérieurs, plutôt que de plier sous les circonstances qui les maîtrisent, mettent leur art à les tourner à leur profit. »

Nous avons vu quelle influence limitée notre satellite, placé seulement à 86,000 lieues de nous, exerce sur les saisons et sur les corps organisés, lui dont l'attraction soulève cependant les mers, et, combinée avec l'action du soleil, produit sur l'axe de la terre ce mouvement lent connu sous le nom de précession des équinoxes ou révolution de 25,867 ans. Est-il donc nécessaire de

(1) Suivant Quintilien et Plutarque, Sulpicius Gallus fut le premier Romain qui expliqua la raison des éclipses de soleil et de lune. Il n'était alors que tribun militaire, lorsque, la veille de la victoire que Paul Émile remporta sur Persée, son général le fit paraître devant l'armée assemblée, pour lui annoncer l'éclipse qui devait arriver, et la délivrer des alarmes qu'elle aurait pu concevoir. Cicéron et Valère Maxime disent au contraire que l'éclipse avait commencé lorsque Sulpicius Gallus s'efforça de dissiper la terreur des soldats en leur expliquant la cause des éclipses.

parler de l'effet des autres planètes dont l'éloignement se compte par millions de lieues? *Sursum ingentia spatia sunt*, c'est au-dessus de nos têtes, dit Sénèque, que se trouvent les espaces vraiment grands (*Quæst. nat.*, lib. I). Dans le système de l'attraction universelle, toutes sans aucun doute ont une action sur le globe que nous habitons; mais il suffit de penser à leur énorme distance, pour comprendre que cette vague et légère influence se confond et se perd dans les causes bien autrement puissantes auxquelles obéissent tous les corps planétaires, et notre globe en particulier. On nous permettra également de passer sous silence ces milliers d'étoiles qui brillent dans la profondeur de l'espace. En leur attribuant des propriétés sur notre globe, les anciens ne connaissaient pas leur éloignement. Ils ignoraient, par exemple, que la 61ᵉ du Cygne, l'une des étoiles dont le mouvement propre faisait soupçonner la proximité, mesurée par Bessel à l'aide de calculs qui font l'admiration des astronomes, se trouve cependant à une distance telle, que sa lumière ne peut arriver jusqu'à nous qu'après 9 ans et un quart (1). Ils ignoraient que la lumière des nébuleuses,

(1) Les calculs des astronomes, sans cesser d'exciter notre admiration, comportent cependant des erreurs qui paraîtraient énormes si l'on ne réfléchissait à l'immensité de l'espace et aux efforts surhumains par lesquels le génie de l'homme a essayé de fixer quelques limites dans cette étendue sans fin. Ainsi, en appréciant la distance de la 61ᵉ du Cygne à la terre, Bessel a calculé l'erreur possible, et cette erreur n'est pas moindre de 1,000,000,000,000, c'est-à-dire un trilliard de lieues. En 1750, la Caille avait trouvé par des mesures répétées, pour la distance du soleil, 32,271,000 lieues, tandis que, en 1769, dans les mesures prises lors du passage de Vénus sur le soleil, on trouva 38,416,000 lieues ; différence, un cinquième, ou 6,145,000 lieues!

d'après l'opinion d'Herschell, ne met pas moins de un et peut-être deux millions d'années à nous arriver. Parler de l'influence des étoiles sur notre globe, ce serait rétrograder jusqu'aux Chaldéens, aux astrologues de la Rome païenne et des siècles barbares, et tomber dans la superstition la plus absurde.

Cependant, chez les anciens et même chez les modernes, l'astrologie et la science des augures ont compté des partisans parmi les hommes les plus instruits : « Les Chaldéens, dit Sénèque (*Quæst. nat.*, lib. II), ont reconnu par l'observation l'influence de cinq planètes. Mais croyez-vous que tant de milliers d'astres brillent en vain au firmament ? L'erreur des faiseurs d'horoscope ne provient-elle pas de ce qu'ils n'attachent notre sort qu'à un petit nombre, tandis que tous ceux qui roulent sur nos têtes réclament une part dans notre destinée ? Il est vrai que la proximité des planètes rend leur puissance sur nous plus directe, et que la fréquence de leurs mouvements multiplie leurs rapports avec l'homme et les autres animaux. Mais les astres mêmes qui sont immobiles ou qui paraissent tels, liés par leur rapidité au mouvement de l'univers, ne laissent pas que d'exercer sur nous un grand empire. Portez ailleurs vos regards, et vous reconnaîtrez qu'il faut tenir compte d'autres influences ; il n'est pas, en effet, plus facile d'apprécier leur pouvoir que de le révoquer en doute. »

Sénèque avait raison : lorsqu'on admet avec lui et toute l'époque du Portique, que *les auspices sont une science d'observation*, il n'est plus un seul être, nous ne dirons pas une étoile, mais un roitelet, un mou-

cheron dont *les mouvements et la rencontre ne présagent quelque chose. Tout ce qui arrive est un pronostic de ce qui arrivera.* Cette croyance était la conséquence de la doctrine de la fatalité admise par les stoïciens, ainsi que par d'autres sectes philosophiques. Ainsi Plotin, le célèbre maître de Porphyre, dans le traité : *Si faciunt astra*, refuse-t-il toute influence, tout pouvoir aux astres sur les destinées de l'homme, mais il ajoute que les événements futurs peuvent être prédits à chacun de nous par le vol des oiseaux et par le cours et le mouvement des sept planètes. « Qui oserait nier, dit Stace (*Theb.*, l. VI), que des présages dévoilent les secrets de l'avenir ? La destinée est révélée à l'homme ; mais il néglige de la consulter et perd ainsi le fruit des avertissements célestes. » Le chancelier Bacon admet lui-même une astrologie saine, une astrologie corrigée dont il trace les règles et les limites. Suivant ce grand homme, on peut hasarder des prédictions, non seulement sur les comètes futures et sur tous les genres de météores, mais encore sur les contagions, les épidémies, l'abondance et la cherté des denrées, les guerres, les séditions, les sectes, les transmigrations des peuples, enfin sur toutes les perturbations et les grandes innovations qui peuvent avoir lieu dans la nature et dans les États. Ces prédictions pourraient, quoique avec moins de certitude, être poussées jusqu'aux événements les plus particuliers et les plus individuels... Mais, continue Bacon, pour être en état de les faire, ce n'est pas assez de la connaissance générale des astres, qui sont les agents, il faut y joindre la connaissance particulière des sujets qui sont les

patients. » (*Dignité et accroissement des sciences*, chap. IV.)

Si nous voulions interroger l'histoire, combien trouverions-nous, non pas d'esprits vulgaires, mais encore d'hommes supérieurs qui se laissèrent troubler par les présages les plus ridicules ? La science des augures chez les anciens est digne de notre pitié ; et néanmoins, tout en prouvant la vanité des pratiques superstitieuses, Cicéron voulait que les croyances populaires fussent respectées : « Pour satisfaire à l'opinion du vulgaire, dit-il, et pour s'en servir dans les grandes occasions, conformément à l'intérêt de l'État, on a conservé cette religion, cette discipline, ce droit des augures, cette autorité du collége. Aussi les consuls P. Claudius (1) et L. Junius furent-ils dignes de tous les supplices pour s'être embarqués contre les auspices. Il fallait obéir à la religion, et ne pas rejeter si dédaigneusement les usages de nos ancêtres. Si l'un a été condamné par arrêt du peuple, si l'autre s'est donné la mort, je n'y vois qu'une juste punition de leur faute. » (Cic., *De divin.*)

L'astrologie, qui régna pendant tant de siècles sur le monde civilisé, ne mérite-t-elle pas autant de mépris que la science des aruspices chez les Romains ? Et depuis combien de temps cette superstition est-elle déracinée ? « Dans tout le cours du moyen âge, la profession d'astrologue, de devin ou de sorcier, dit

(1) Il s'agit ici de P. Claudius Pulcher, qui perdit la bataille navale de Drépane contre Asdrubal. Comme on vint lui annoncer avant l'action que les poulets sacrés ne mangeaient pas : « Eh bien, dit-il, puisqu'ils n'ont pas faim, il faut les faire boire ; qu'on les jette à la mer. »

M. Beugnot, était si productive, qu'une foule de personnes instruites et dignes d'une meilleure vie, l'embrassaient avec confiance ; aussi n'existait-il pas un bourg, pas un village qui n'eût son sorcier.» (*Hist. de la destruction du pagan. en Occident.*)

Suivant quelques historiens, l'apparition de la comète de 1556, par la terreur générale qu'elle inspirait, détermina l'abdication de Charles-Quint. En 1524, François I[er], le restaurateur des lettres, nomma le célèbre Agrippa médecin de Louise de Savoie, sa mère ; mais celui-ci, j'ignore par quel caprice, ayant refusé de consulter les astres sur la destinée future de la France, fut obligé de prendre la fuite et de se réfugier à Anvers.

On fit tirer l'horoscope de Louis XIII et de Louis XIV; après avoir interrogé l'état du ciel, les devins, dit-on, prédirent à ce dernier de brillantes destinées. En 1740, la cour de Russie ne demanda-t-elle pas à l'illustre Euler de tirer l'horoscope du prince Yvan ? Le précurseur de Képler, Tycho-Brahé lui-même, partagea toutes les erreurs de l'astrologie judiciaire. Enfin, pourquoi le taire, et ne pas plaindre un siècle qui laissait aux prises avec la misère un des plus beaux génies dont s'honore la science? Képler, le grand Képler était réduit pour vivre à tirer des horoscopes, et comme on lui en faisait un reproche, il répondit que *c'était à la sœur bâtarde à nourrir la sœur légitime.*

QUATRIÈME PARTIE.

DE LA TEMPÉRATURE.

CHAPITRE PREMIER.

DE LA TEMPÉRATURE PROPRE DU GLOBE.

Le spectacle des cieux fait naître l'admiration par sa grandeur et sa magnificence. La science qui permet à l'homme de pénétrer dans cette immensité de mondes est l'une des plus glorieuses conquêtes de son génie; il semble qu'en s'élevant si haut, en épelant quelques unes des lettres de la science universelle, en découvrant quelques uns des rouages de ce gigantesque édifice, l'homme se rapproche de celui qui a créé l'univers avec une si prodigieuse puissance, qui le gouverne avec une si admirable sagesse, et le mène avec une force irrésistible. Quoique, sur cet océan dont nous ne voyons nulle part le rivage, la planète que nous habitons ne soit qu'un humble grain de sable, elle n'en forme pas moins une partie remarquable de cet immense tout si harmonieux, si grand. Elle obéit aux lois qui régissent les corps célestes; séjour temporaire de l'homme, berceau des peuples, et fournissant à chacun les principes matériels de la vie, elle se trouve

inséparablement unie aux destinées mêmes de l'humanité.

L'histoire de la terre est l'un des chapitres préliminaires les plus importants de l'astronomie, de la physique du monde. Déjà nous avons esquissé quelques uns des phénomènes que présente à l'observation la surface du globe; nous avancerons dans ces recherches, en étudiant sa température, source de force et d'accroissement pour les êtres organisés. Le soleil est sans aucun doute la cause la plus puissante, sinon unique, de celle qui vivifie les plantes et les animaux; examinons toutefois à quel degré se trouve la chaleur dans le sein même de la terre, et cherchons à apprécier l'action modificatrice qui peut en résulter à la surface.

La terre présente la figure d'un sphéroïde aplati aux pôles, renflé à l'équateur. Sa forme est celle que prendrait un corps fluide animé d'un mouvement rapide de rotation dans l'espace. Héraclide de Pont, Icétas de Syracuse, Séleucus, Leucippe et Platon, étaient convaincus du mouvement de la terre sur elle-même. Galilée n'a donc point découvert que la terre tourne, il l'a prouvé. Aussi l'hypothèse de la fluidité primitive de notre planète est-elle généralement admise par les physiciens et les géologues. En 1673, Huygens proposa le premier d'employer la longueur du pendule à secondes pour mesurer la valeur de l'aplatissement des pôles. Cette mesure, déduite des oscillations du pendule, a produit comme résultat: à Duperrey, $\frac{1}{266{,}4}$; à Freycinet, $\frac{1}{286{,}2}$; à Forster, $\frac{1}{289{,}5}$; à Mathieu, $\frac{1}{298{,}2}$; à Biot, $\frac{1}{304}$. Les résultats obtenus à l'aide des

mesures de degré par Puissant, Smidt, Walbeck, etc., variaient entre $\frac{1}{297}$ et $\frac{1}{302}$. Les recherches de Bessel l'ont conduit au chiffre de $\frac{1}{299}$. Ainsi le demi-diamètre polaire est plus court que l'équatorial d'environ 21 kilomètres, ou 5 lieues un quart.

D'après la seule observation des inégalités lunaires, Laplace avait fixé l'aplatissement des pôles à $\frac{1}{299}$: « Il est très remarquable, dit ce grand géomètre, qu'un astronome, sans sortir de son observatoire, en comparant seulement les observations à l'analyse, ait pu déterminer exactement la grandeur et l'aplatissement de la terre, et la distance au soleil et à la lune, éléments dont la connaissance a été le fruit de longs et pénibles voyages dans les deux hémisphères. »

Après avoir mesuré la terre, on l'a pesée, ce qui devient facile en connaissant sa densité et son volume. Des diverses méthodes imaginées à cet effet, la plus simple et à la fois la plus exacte est la balance de torsion. Elle a donné pour moyenne à Reich une pesanteur de 5,44, celle de l'eau distillée étant prise pour unité. Cavendish, dans ses belles expériences avec l'appareil de Mitchell, avait trouvé 5,48, tandis que les oscillations du pendule indiquaient seulement 4,761 (Laplace, *Mécanique céleste*). La densité moyenne de la surface étant d'environ 1,5, celle des continents de 1,7, on peut se faire une idée de la densité énorme des couches centrales. Le poids de la terre étant connu, les astronomes sont parvenus à peser le soleil et les planètes. D'après ces faits, on voit le peu de fondement de l'hypothèse de Halley. Pour lui, la terre était une sphère creuse, habitée à l'intérieur et à l'ex-

térieur comme une maison à plusieurs étages : « Quant à la lumière nécessaire pour éclairer l'intérieur, il doit y avoir été pourvu, disait-il, d'une façon quelconque. »

Depuis Descartes, Leibnitz et Buffon, on s'accorde généralement à reconnaître que la terre était primitivement incandescente ; qu'elle s'est refroidie à la surface et que le centre reste encore en fusion. Cette opinion semble prouvée par la chaleur des sources, celle des eaux thermales, et par la température des couches profondes du globe.

Les expériences thermométriques faites à Paris, dans les caves de l'Observatoire, ont conduit les physiciens à admettre l'existence, au-dessous du sol, d'une couche dont la température est invariable depuis des siècles. En 1730, Lahire avait reconnu que le degré de chaleur des caves était constamment resté le même dans le cours d'une année. En 1771, Cassini obtint un résultat semblable, et jugeant dès lors tout le parti qu'on pouvait en tirer, il plaça sur le sol des caves, dans un vase de verre rempli de sable très fin, un thermomètre construit par Lavoisier avec du mercure bien purifié, qui permit d'apprécier un demi-centième de degré. Les observations de Cassini, continuées pendant trente-deux ans par Bouvard avec le soin le plus minutieux, prouvent évidemment que la température des caves de l'Observatoire est constante et égale à 11°,82. Dans les vingt dernières années, on a remarqué parfois une variation de 0°,220 ; mais depuis il a été reconnu que cette faible oscillation provenait d'un courant d'air formé dans les souterrains par les travaux

des carrières. On peut donc établir que, dans nos climats, il règne, à 30 mètres au-dessous du sol, une température invariable. Il paraît certain que cette température est à une profondeur plus considérable dans les hautes latitudes. Les recherches de M. Boussingault ont démontré qu'elle se trouve déjà à un pied de la surface du sol dans la zone torride (*Ann. de chim. et de phys.*, t. VIII).

D'après un petit nombre d'observations, M. Pouillet croit pouvoir admettre que dans nos latitudes : 1° Les variations diurnes ne se font sentir qu'à la profondeur d'environ un mètre. 2° Les températures moyennes annuelles des diverses couches diffèrent peu de la moyenne annuelle de l'air. 3° Les différences entre le maximum et le minimum de chaque couche décroissent en progression géométrique pour des profondeurs qui croissent en progression arithmétique, à partir de la surface. 4° L'ensemble des observations démontre que la variation annuelle n'est que de 1 degré à la profondeur de 8 à 9 mètres; de 0°,1 à 15 ou 16 mètres ; à 20 ou 25 mètres, elle n'est pas d'un centième de degré. 5° A la profondeur d'environ 8 mètres, où la variation se trouve de 1 degré, les saisons sont précisément renversées, c'est-à-dire que le maximum arrive vers le 1er janvier, et le minimum vers la fin de juin.

La température des mines et des puits artésiens a permis de vérifier ce que démontrait déjà une analogie suffisante. Les expériences du premier observateur, celles de Gensanne, eurent lieu en 1740, dans les mines de plomb de Giromagny ; en 1785, de Saussure en fit d'analogues dans le canton de Berne, et de

Humboldt en 1791, dans les mines de Freyberg. Depuis, elles se sont multipliées en France et dans presque toutes les contrées du globe, offrant partout cette concordance et prouvant ce fait irrécusable, savoir, que *la température augmente avec la profondeur*. Dans un puits de la houillère de Monk-Wearmouth, à Newcastle, dont la profondeur est de 456 mètres au-dessous du niveau de la mer, Phillips a trouvé une augmentation de 1 degré pour 32^{m},4 ; mais dans tous les puits des mines de Saxe, Reich n'a trouvé que 1 degré d'augmentation pour 41^{m},84. Les puits artésiens fournissent des résultats analogues : celui de Neu-Salzwerk, en Prusse, présente un accroissement de 1 degré pour 29^{m},6 ; celui de Périgny en Suisse, 1 degré pour 29^{m},6 ; celui de Grenelle, à Paris, 1 degré pour 33 mètres : les eaux de ce dernier viennent d'une profondeur de 548 mètres, et ont une température constante de 27°,7.

Ces diverses expériences ont été faites à l'aide de thermomètres sédentaires dans les galeries souterraines des mines, par les thermomètres à maximum et à minimum de Walferdin, et par le thermométrographe, depuis la couche où la température est invariable, jusqu'à 500 mètres de profondeur, et même au delà. Toutes conduisent à cette conclusion, que la chaleur à l'intérieur du globe s'accroît de 1 degré pour 25 ou 30 mètres. Par conséquent, on doit trouver de l'eau bouillante à environ 3,200 mètres. « Une couche de granit (de Humboldt) serait en pleine fusion à une profondeur de 4 myriamètres, quatre à cinq fois la hauteur du plus haut sommet de la chaîne de l'Himalaya. »

Il résulte des données du calcul et de l'observation, que la chaleur de l'atmosphère ne pénètre qu'à de petites profondeurs ; les couches de roche dont la terre se compose sont de très mauvais conducteurs, cependant il en est tenu compte en météorologie. La terre se refroidit continuellement, par le rayonnement dans l'espace, par la chaleur qu'elle perd vers les pôles, par celle qui se propage sans cesse à ces immenses couches d'eau froide qui recouvrent une si grande partie de sa surface. Sans aucun doute, il a été une époque où le refroidissement dut être très considérable, alors que toute sa masse était incandescente. Mais, depuis la consolidation des couches supérieures, on estime que la chaleur communiquée par l'action solaire, et celle qui se perd par le rayonnement, se font équilibre. Aujourd'hui donc, la température de la terre est stable; et ce fait important n'est pas moins prouvé par l'observation que par le calcul mathématique de la durée du jour et du mouvement de la terre, qui n'ont pas changé depuis un grand nombre de siècles. Il résulte également de ces faits, ainsi que des froids excessifs qui règnent dans les contrées voisines des pôles, que la température de la surface du globe dépend d'une cause extérieure, de l'influence solaire. Si cette cause venait à cesser, la terre entière ne présenterait immédiatement qu'une immense solitude glacée, où la vie de toutes les espèces organiques serait rapidement anéantie.

On connaît, sur cette question importante, l'opinion de notre grand naturaliste, dont l'imagination a enrichi la science des plus hardies et des plus bril-

lantes hypothèses. Après avoir fait provenir la terre et les autres planètes des éclaboussures de la substance liquide du soleil projetées à des distances variables par le choc oblique d'une comète, Buffon décrit avec un soin minutieux les périodes des refroidissements successifs. D'après ses calculs, le temps de l'incandescence de la terre, celui où elle brillait, comme un petit soleil détaché du grand, aurait duré 2,936 ans ; pendant 34,270 ans, sa chaleur brûlante l'aurait rendue inhabitable ; c'est après cette époque seulement que la nature vivante put y prendre naissance. Que de siècles encore pour les transformations du globe et l'établissement possible des animaux, et enfin de l'homme lui-même ! D'après la chronologie de Buffon, la terre n'est pas âgée de moins de 75,000 ans, et le refroidissement fait des progrès continus. Les grands animaux ont été chassés des régions polaires, habitées les premières et déjà refroidies au point de ne pouvoir nourrir que des ours blancs et des rennes ; bientôt elles seront entièrement désertes. Les glaces s'avancent et gagnent de l'espace sur les terres basses, ensevelissant des forêts entières dans leur profondeur. Cependant, tout en rétrécissant de siècle en siècle, d'année en année, de jour en jour, le cercle de la nature organique, Buffon pense que la vie ne s'éteindra, ne disparaîtra de la surface de la terre qu'après 93,000 ans. Les hypothèses de Buffon sont dénuées de toutes preuves, et se trouvent d'ailleurs en opposition avec les découvertes récentes de la géologie et les calculs des savants modernes.

Nous avons adopté sans réserve la théorie, aujour-

d'hui presque universellement admise, sur l'accroissement successif de la température à l'intérieur du globe ; néanmoins telle n'est pas l'opinion de Poisson. D'après ce grand géomètre, l'accroissement de 1 degré pour 30 mètres n'a lieu que jusqu'à une certaine profondeur; il reconnaîtrait pour cause l'augmentation de chaleur que la terre aurait éprouvée, en traversant des régions de l'espace où existait une température très élevée. Quoique l'hypothèse de Poisson compte à peine quelques partisans, elle s'appuie sur des formules de l'astronomie mathématique. La terre s'éloigne du soleil de 16,000 lieues en dix siècles ; on peut se demander si ce mouvement rétrograde doit l'entraîner indéfiniment loin de l'astre qui l'éclaire et la réchauffe, ou bien si, après s'en être éloignée pendant un certain laps de temps, elle reviendra sur ses pas pour se rapprocher de nouveau du soleil jusqu'à devenir incandescente : deux termes extrêmes qui mettraient fin également à tout ce qui a vie sur le globe.

On a conçu l'espoir de découvrir par l'astronomie mathématique l'origine de la terre et des planètes, et de fixer l'époque précise de leur formation ; mais nous sommes persuadé que ces tentatives resteront toujours infructueuses. On connaît le sort de la plupart des systèmes qui, en dehors de la tradition, ont eu pour but d'expliquer la création de l'univers. Le génie lui-même ne met point à l'abri de grandes erreurs, ainsi que le prouve l'opinion de quelques hommes célèbres sur la constitution même de notre planète. Dans l'un de ses principaux ouvrages, intitulé : *Somnium luna-*

ris ve astronomia, Képler (1) enseigne que la terre, les planètes et le soleil ont chacun une âme et des sensations. Plusieurs philosophes anciens, et particulièrement Pythagore, Platon et Zénon de Cittium, professaient cette doctrine singulière, en l'appliquant au monde tout entier. Athénodore faisait valoir, à l'appui de la même opinion, le flux et le reflux de la mer (Strabon). Sénèque (*Quæst. nat.*, lib. III) la partage également : « Il me semble, dit ce dernier, que la nature a organisé le globe comme le corps humain, qui a ses veines et ses artères pour contenir, les unes le sang, les autres l'air. De même, la terre a ses canaux différents pour l'air et pour l'eau qui circulent dans son sein. La conformité est si grande entre la masse terrestre et le corps humain, que nos ancêtres en ont tiré l'expression de veines d'eau. » Sénèque va plus loin encore : il compare certaines fontaines intermittentes à des phénomènes physiologiques ou pathologiques, tels que la fièvre quarte, la goutte, la menstruation, etc.

(1) J. Képler, disciple de Maestlinus, et l'un des plus grands astronomes de son siècle, doit être regardé comme le précurseur de Descartes : ce grand philosophe déclare en effet que Képler a été son premier maître en optique. Il mourut à Ratisbonne, à l'âge de cinquante-neuf ans. Son *Prodromus seu mysterium cosmographicum* est celui de ses ouvrages qu'il estimait le plus ; il disait qu'il ne renoncerait pas pour l'électorat de Saxe à la gloire d'avoir inventé ce qui se trouvait dans ce livre.

CHAPITRE II.

DE LA CHALEUR FOURNIE PAR LE SOLEIL.

Les anciens avaient sur la nature du soleil des opinions qui ne reposaient sur aucune base solide; on s'étonne toutefois des erreurs grossières de leurs philosophes à une époque où l'on suppose, avec beaucoup de vraisemblance, que les Égyptiens, et surtout les Chaldéens, avaient fait de si grands progrès en astronomie. De ces erreurs, les plus incroyables sont celles d'Anaxagore, d'Épicure, et particulièrement d'Héraclite. Le premier compare le volume de cet astre à celui du Péloponèse; Épicure et Lucrèce disent qu'il n'est pas plus grand qu'il ne le paraît réellement; Héraclite, enfin, qu'il se forme tous les matins à l'orient, et s'éteint tous les soirs dans les eaux de la mer occidentale.

Depuis les mesures prises en 1769, lors du passage de Vénus sur le soleil, on évalue à 38,416,000 lieues la distance moyenne de cet astre à la terre. Son volume est 1,400,000 fois environ celui de notre planète. Cependant, malgré cette énorme masse, la pesanteur à la surface du soleil se trouve seulement 28 fois plus considérable que sur la terre, sa densité comparative n'en étant que le quart ou 0,252 environ.

On se représente ordinairement le soleil comme un

disque enflammé dont les rayons éclairent et embrasent l'espace sans jamais s'épuiser. En 1787, le docteur Elliot, cherchant à déterminer la constitution de cet astre, publia que sa lumière était due à une sorte d'aurore douce et universelle; de plus, il se figurait, avec certains savants, que, malgré les torrents de chaleur et de lumière qu'il projette dans toutes les directions, le soleil pouvait être habité. Elliot, ayant eu le malheur de tuer miss Boydell dans un accès de jalousie, fut traduit aux assises de Old-Bailey. Ses amis réussirent à le faire absoudre comme atteint de folie, en faisant passer aux jurés les brochures qui contenaient cette théorie du soleil. Or, cette théorie, regardée, il y a moins d'un siècle, comme l'œuvre d'un cerveau dérangé, forme la base de celle qu'ont embrassée la plupart des astronomes modernes. Le célèbre W. Herschell lui donna à son tour un grand développement : il considère le soleil comme un globe obscur et solide entouré, à une certaine distance, d'une double atmosphère, dont l'inférieure, dense, peu ou point lumineuse, se trouve totalement séparée de la supérieure, qui est brillante et chargée de nuages phosphoriques : on a donné à celle-ci le nom de *photosphère*.

L'hypothèse d'une double atmosphère a permis d'expliquer d'une manière satisfaisante divers phénomènes que présente le soleil, et particulièrement les taches de cet astre. Elles apparaissent lorsque, pour des causes que nous ignorons, il se forme des ouvertures dans les deux atmosphères ; on voit alors le globe obscur du soleil, comme un observateur placé dans la

lune pourrait apercevoir la partie solide de la terre à travers les éclaircies d'un épais nuage. Des ouvertures correspondantes dans les deux enveloppes superposées donnent naissance aux noyaux sans pénombre ; lorsque ces ouvertures ne coïncident pas exactement, et laissent entrevoir, indépendamment du corps solide, une certaine étendue de l'atmosphère intérieure non lumineuse, on a un noyau enveloppé d'une pénombre. S'il ne se fait d'éclaircie que dans l'enveloppe phosphorique, il en résulte une pénombre sans noyau. On donne le nom de *facules* à des taches lumineuses découvertes par Galilée, et qu'on suppose produites par la condensation de la photosphère sur les bords de l'ouverture. Les petites éclaircies sont appelées *pores;* on attribue les *rides* à des gaz qui se combinent avec une intensité inégale à la région des nuages lumineux ; enfin, lorsque ceux-ci ne se touchent pas exactement, et permettent d'apercevoir les nuages profonds, le soleil a une apparence pointillée.

Ainsi, quoique la surface du soleil paraisse unie, les télescopes y font découvrir des taches dont on explique maintenant la théorie au moyen de la double atmosphère de cet astre. Anciennement, les uns considéraient ces taches comme des parties de matière qui se solidifiaient à sa surface et disparaissaient ensuite ; d'autres les regardaient comme étant produites par la fumée d'éruptions volcaniques ou par des planètes plongées dans l'atmosphère du soleil. Ces taches ont présenté quelquefois des dimensions considérables ; quelques unes ont quatre ou cinq fois la dimension de la terre. C'est principalement à son équateur qu'on les

remarque; elles sont très mobiles, s'élargissent, changent de forme d'un jour à l'autre, d'heure en heure; rarement elles durent au delà de six semaines. On reste quelquefois plusieurs mois et même des années entières sans les apercevoir.

L'examen attentif de quelques unes de ces taches a permis de découvrir le mouvement de rotation du soleil; il tourne sur lui-même en vingt-cinq jours, douze heures. Suivant Herschell, une moitié de son disque serait moins lumineuse que l'autre. A certaines époques on a vu son éclat diminuer sensiblement; mais ce phénomène s'est dissipé ensuite, et rien dans l'observation ne prouve que l'intensité de la lumière et de la chaleur solaires, ait changé d'une manière appréciable, depuis les temps historiques. Lorsqu'il s'est produit un abaissement anormal de température, on n'a pas manqué de l'attribuer à l'existence d'un grand nombre de taches; cette opinion est dénuée de toute espèce de fondement. On a même observé beaucoup de ces taches en 1826, et la température de l'année pour Paris s'est trouvée supérieure de 1 degré à la moyenne ordinaire. Des suppositions tout opposées ont été faites par d'autres avec aussi peu de vraisemblance, et jusqu'ici on ignore les véritables causes des fluctuations que l'on remarque dans les températures moyennes, quand on compare une année à l'autre.

M. Pouillet (1) a essayé de déterminer, en degrés du thermomètre, la quantité de chaleur que le soleil

(1) Voy. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, juillet 1838.

fournit à la terre. Pour cette délicate appréciation, ce savant a employé deux appareils différents, le *pyrhéliomètre* direct et le *pyrhéliomètre* à lentille : ce sont des vases d'argent très minces, noircis extérieurement au noir de fumée, contenant, le premier 100 grammes d'eau, le second 600 grammes. Au vase est fixé un thermomètre autour duquel tout l'appareil tourne à l'aide d'un bouton ; on agite sans cesse l'eau du vase, pour que la température soit uniforme dans toute la masse. Un cercle reçoit l'ombre de ce vase et sert à orienter l'appareil. Dans plusieurs expériences très précises, M. Pouillet, l'ayant placé de manière qu'il fût frappé perpendiculairement par les rayons solaires, a noté de minute en minute son réchauffement, qui est très rapide. Ensuite, retirant l'appareil et le mettant à l'ombre d'un écran, il a observé le refroidissement pendant un même nombre de minutes. La comparaison du réchauffement et du refroidissement permet de voir quelle est l'élévation de température produite, dans un temps donné, par les rayons solaires. Puis calculant le diamètre du vase, le poids de l'eau, celui du vase lui-même, ce physicien arrive à déterminer la quantité de chaleur reçue par chaque centimètre carré. En renouvelant ces expériences à plusieurs heures du jour, dans toutes les saisons de l'année, il a comparé les élévations de température correspondant à diverses épaisseurs atmosphériques, qui peuvent être quadruplées, selon que l'observation se passe à midi ou à six heures du soir. Ce savant est donc arrivé à ce résultat, que le pyrhéliomètre prendrait en une minute une température de 6°,72 par

centimètre carré, si l'air transmettait intégralement toute la chaleur solaire sans en rien absorber : « Connaissant, dit M. Pouillet, la quantité de chaleur que le soleil envoie à la terre pendant une minute, par son action perpendiculaire sur un centimètre carré, il est facile de déterminer la quantité totale de chaleur que le globe entier de la terre et l'atmosphère reçoivent à chaque minute... En transformant cette quantité de chaleur en quantité de glace fondue, on arrive au résultat suivant : Si la quantité totale de chaleur que la terre reçoit du soleil dans le cours d'une année était uniformément répartie sur tous les points du globe, et qu'elle y fût employée, sans perte aucune, à fondre de la glace, elle serait capable de fondre une couche de glace qui envelopperait la terre entière et qui aurait une épaisseur de 30^{m},89, ou près de 31 mètres. Telle est la plus simple expression de la quantité totale de chaleur que la terre reçoit chaque année du soleil. »

La même donnée fondamentale a permis de résoudre une question plus hardie, à savoir : Quelle est la quantité totale de chaleur qui s'échappe du globe entier du soleil dans un temps donné? Voici le résultat curieux, sinon imprévu, auquel M. Pouillet est arrivé : Si la quantité totale de chaleur émise par le soleil était exclusivement employée à fondre une couche de glace appliquée sur le globe de cet astre et qui l'envelopperait de toute part, cette quantité de chaleur serait capable de fondre en une minute une couche de 11^{m},80 d'épaisseur, et en un jour une couche de 16,992 mètres ou 4 lieues un quart : « Cette détermination,

ajoute M. Pouillet, ne repose sur aucune hypothèse; elle est indépendante de la nature propre du soleil, de la matière qui le compose, de son pouvoir rayonnant, de sa température, de sa chaleur spécifique; elle est simplement la conséquence immédiate des principes les mieux établis par rapport à la chaleur rayonnante, et du nombre auquel nous sommes parvenu par l'expérience. »

Herschell suppose, de son côté, que la température de la surface visible du soleil, ou plutôt de son atmosphère lumineuse, l'emporte de beaucoup sur celle que l'on peut produire artificiellement. Cette hypothèse semblerait démontrée par la loi de décroissement de la chaleur rayonnante, et néanmoins, à mesure qu'on s'élève sur notre globe ou dans l'atmosphère, la température diminue. Sur les montagnes, à la hauteur d'environ 5,000 mètres, même sous l'équateur, on trouve les neiges perpétuelles. Bien plus, on ne voit pas que dans l'été de l'hémisphère austral, lorsque la terre est à son plus grand rapprochement, les chaleurs soient plus intenses que celles de l'hémisphère boréal qui se trouve, pendant l'été, plus éloigné du soleil d'environ 1,200,000 lieues. Il faut donc admettre que les rayons solaires n'agissent comme cause calorifique que dans un milieu capable de se combiner avec eux, de les modifier ou de les concentrer, et ce rôle est celui de l'atmosphère. La chaleur ressentie à la surface du globe est en raison de la masse et de la densité de l'air. Aussi serait-il facile de calculer la température qui deviendrait la conséquence d'une atmosphère plus ou moins volumineuse. La lune,

située à la même distance du soleil que la terre, étant dépourvue d'atmosphère, ne doit présenter que des masses glacées à sa surface. La distance de Mercure se trouvant de 13 millions de lieues seulement, le soleil y paraît sept fois plus grand que nous ne le voyons, mais il faudrait se garder de croire que cette planète reçoit sept fois plus de chaleur que la nôtre. S'il en était ainsi, la plupart de ses liquides seraient réduits à l'état de vapeurs. Avec une atmosphère peu volumineuse, la température de Mercure ne serait pas supérieure à celle de la terre. Suivant Schroeter, l'atmosphère de Pallas s'élèverait à 192,000 lieues, et celle de Cérès à 276 lieues; en supposant ces mesures exactes, ces deux planètes, quoique éloignées du soleil de plus de 96 millions de lieues, peuvent cependant jouir d'un température très élevée.

Quoi qu'il en soit de ces diverses suppositions, il paraît certain que presque toute la chaleur de la terre provient du soleil. Dans son mouvement de translation, elle parcourt 412 lieues par minute, le grand diamètre moyen de son orbite étant de 48,192 rayons terrestres ou 69,010,944 lieues. On doit présumer que toutes les parties de cet espace immense jouissent d'une température à peu près égale, et qu'il s'y établit une sorte d'équilibre par le rayonnement. Cependant c'est peut-être à quelques inégalités dans la chaleur de ces vastes régions, qu'il faut attribuer les anomalies que nous remarquons parfois dans nos saisons ou dans nos moyennes annuelles.

Suivant Fourier, la température de l'espace serait de 50 degrés au-dessous de zéro; mais il nous paraît

démontré qu'elle est de beaucoup plus basse. Au fort Reliance, le capitaine Back a vu le thermomètre descendre à —56°,7 ; nous mentionnerons même plus loin des froids de 60, 66 et même de 70 degrés en Sibérie. Les expériences de M. Pouillet, à l'aide d'un instrument de son invention, nommé *actinomètre*, l'ont conduit à fixer par approximation la température de l'espace à —142 degrés.

On peut induire de ces observations que la terre reçoit, en effet, du soleil une chaleur supérieure à celle qu'on fixe ordinairement. Mais nous répétons toutefois que, pour expliquer une telle action, il n'est pas nécessaire de supposer que cet astre soit incandescent ; on connaît le pouvoir de deux corps, mis en rapport, de produire des torrents de chaleur et de lumière. Les progrès de l'optique ont permis de déterminer avec certitude quelle est la nature de la lumière émise par le soleil. La lunette polariscope fournit un moyen certain de distinguer la lumière naturelle de celle qui ne l'est pas, la lumière fournie par un corps solide ou liquide incandescent, de celle qui provient d'une substance gazeuse. Celle-ci se trouve constamment à l'état naturel, quel qu'ait été son angle d'émission. Toutes les observations faites jusqu'ici avec la lunette polariscope n'ont laissé apercevoir aucune trace de coloration dans la lumière émanée du soleil ; il en serait tout autrement si elle était fournie par un corps solide ou liquide. On peut donc conclure de ces faits répétés et toujours concordants, que l'atmosphère du soleil est gazeuse. Mais la science expérimentale ne va point au delà.

A l'exemple d'Elliot et de plusieurs astronomes, l'illustre Herschell suppose que le soleil est habité. En admettant un grand intervalle entre les deux atmosphères, il suffit, pour rendre cette hypothèse *admissible*, que la couche inférieure soit dense et douée d'une forte puissance de réflexion, afin de préserver les habitants de la radiation excessive de l'atmosphère phosphorique. Du reste, les opinions de Fontenelle et d'Elliot, de Herschell, ne sont pas nouvelles; Lactance (*Institutions divines*, liv. III) rapporte que Sénèque était le seul stoïcien qui se fût demandé si le soleil n'était pas habité. Avant lui, d'autres philosophes avaient fait les mêmes suppositions. L'astronomie s'est enrichie de grandes découvertes dans les trois derniers siècles; mais quoique dans cette science, l'*imprévu*, suivant la remarque d'Arago, *forme la part du lion*, on peut prédire avec assurance qu'elle ne fournira jamais les moyens de résoudre un tel problème (1).

(1) La lune est la seule planète où de puissantes lunettes permettent de distinguer des objets de la hauteur de quelques mètres. Il serait facile assurément d'y reconnaître une pyramide d'Egypte, une coupole de Saint-Pierre, et à plus forte raison des places crénelées ou de grandes villes. Pourquoi n'y découvre-t-on jamais de pareils monuments? Pourquoi n'y voit-on aucun vestige qui puisse faire supposer, je ne dis pas la présence de l'homme, puisque la lune n'a pas d'atmosphère, mais celle d'êtres organisés doués d'intelligence? On peut adresser cette objection à ceux qui, sans preuve aucune, veulent absolument que tous les corps célestes soient habités.

CHAPITRE III.

DES MODIFICATIONS DE TEMPÉRATURE SUIVANT LA LATITUDE.

Ainsi que nous l'avons vu dans le chapitre précédent, la température de la surface du globe, cause première des phénomènes de la nature organique, est due particulièrement à l'influence solaire. Si cette action salutaire venait à cesser, la terre tout entière aurait un climat plus rigoureux que celui des pôles ; car elle ne recevrait, ni par les mers, ni par les vents, ces rayonnements de chaleur qui, par leur intermédiaire, se propagent jusqu'aux dernières limites du globe.

Les surfaces que le soleil éclaire sont d'autant plus échauffées qu'elles reçoivent ses rayons en ligne plus directe. L'intensité de la chaleur se règle donc par l'élévation de cet astre au-dessus de l'horizon; elle est d'autant plus grande qu'il y reste plus longtemps. Les plus hautes températures sont à l'équateur et sous les tropiques, d'où elles vont décroissant jusqu'aux régions polaires. Cependant, les étés des latitudes moyennes présentent des températures non moins élevées que celles de l'équateur, à cause de la présence du soleil sur leur horizon pendant un plus grand nombre d'heures. Les pôles ont alternativement six mois de jour et six mois de nuit ; mais, alors même que

la lumière du soleil y pénètre, ils reçoivent ses rayons en ligne tellement oblique, que l'action calorifique est presque nulle; il éclaire et ne chauffe pas. La chaleur rayonnante s'affaiblit en traversant les corps diathermanes: on appelle ainsi les milieux transparents qui se laissent pénétrer par elle, tels que le verre, l'atmosphère, etc. Ils absorbent une proportion notable de rayons, et principalement de rayons obscurs. Avant de parvenir jusqu'aux pôles, les rayons lumineux ont abandonné une partie de leur chaleur aux couches épaisses de l'atmosphère qu'ils ont traversées. Partout aussi le refroidissement augmente à mesure que le soleil, dans sa course diurne, s'abaisse vers l'horizon. Ainsi, toutes choses égales d'ailleurs, la température d'un lieu dépend de sa latitude.

DES VARIATIONS DE TEMPÉRATURE SUIVANT LES SAISONS.

Si la terre exécutait son mouvement de rotation dans le plan de son équateur, les jours seraient égaux aux nuits à toute sa surface. Il s'établirait dans chaque zone une température constante, réglée principalement sur sa distance de la ligne équatoriale. Dès lors, il n'y aurait sur chaque point du globe qu'une saison: été, hiver ou printemps. Ce degré de température ne dépendrait nullement de l'état thermique actuel au moment de l'équinoxe printanier ou automnal, ce moment est trop passager pour affecter profondément la température d'un lieu; celle-ci, en effet, se compose de l'action répétée et successive des causes qui la produisent.

Le mouvement de la terre dans le plan de son écliptique détermine la succession et la variété des phénomènes qui constituent les saisons ; il change et renouvelle journellement l'aspect des cieux. L'absence des saisons produirait sur le globe l'uniformité et la monotonie dont le printemps éternel de Quito, sous l'équateur, et de quelques îles de l'océan Pacifique, ne nous offre qu'une image imparfaite. Nous ne serions témoins alors que d'un seul changement, celui du jour et de la nuit. Il n'y aurait plus ce réveil de la nature dont le retour de l'astre lumineux donne le signal à toutes les contrées, en dehors des tropiques, jusqu'aux limites du pôle. Dans quelles conditions verrions-nous s'opérer la germination, la fructification, la génération des plantes? Quelle serait l'influence de cette uniformité sur le caractère des peuples, sur leurs relations politiques et commerciales? Futurs contingents des mystères de la nature qui n'ont aucun intérêt pour la philosophie pratique! Dans tous les cas, l'unité des saisons effacerait de la science la météorologie presque tout entière.

Les astronomes distinguent les saisons d'après les positions diverses du soleil dans l'écliptique. Le printemps commence quand cet astre paraît au premier point de la constellation du Bélier; aux premiers jours de l'été, il entre dans le signe du Cancer ; sa présence dans le signe de la Balance indique l'automne; enfin l'hiver commence à l'entrée du soleil dans le signe du Capricorne. Ces quatre époques correspondent, pour 1853, au 20 mars, 4 heures 34 minutes du soir; au 21 juin, 1 heure 33 minutes du soir ; au 23 septembre,

3 heures 46 minutes du matin; au 21 décembre, 9 heures 21 minutes du soir.

Mais les météorologistes ont adopté une tout autre division des saisons, en groupant ensemble les trois mois les plus chauds et les trois les plus froids. Pour eux, l'hiver se compose de décembre, janvier et février; le printemps, de mars, avril et mai; l'été, de juin, juillet et août; l'automne, enfin, de septembre, octobre et novembre. Sous les tropiques, on ne reconnaît que deux saisons, l'été et l'hiver (voy. page 87); encore les distingue-t-on moins par la température que par la sécheresse et l'humidité. Les peuplades des régions boréales ont voulu aussi partager l'année en quatre saisons. Mais comment oser donner le nom de printemps aux mois de mars, avril et mai, celui d'automne aux mois de septembre, octobre et novembre, lorsque nous voyons, dans un résumé d'observations thermométriques faites à Nijné-Kolimsk de 1820 à 1823, que le 12 mars on a noté — 41 degrés; le 6 avril, — 15 degrés; le 30 septembre, — 22 degrés; le 13 octobre, — 32 degrés, et que, le 22 mai seulement, la Kolima se débarrasse de ses glaces après avoir été gelée pendant 259 jours?

C'est dans les zones tempérées principalement que la variété des saisons exerce son capricieux et bienfaisant empire. Les mouvements continuels de l'atmosphère doivent être rangés au nombre des causes capables de modifier les caractères et de leur communiquer cette mobilité de goûts, cet amour du changement qui distinguent les habitants de ces contrées; cette question sera examinée dans un autre ouvrage.

Toutefois il ne faut pas s'attendre à trouver, dans toutes les zones tempérées, la régularité si constante des saisons que les météorologistes ont signalée dans le climat de Paris. Par suite de vingt années d'observations, Bouvard a reconnu que les plus grandes chaleurs correspondent au 15 juillet, le plus grand froid au 14 janvier. Ces deux dates sont à 183 jours de distance, ou six mois moins un jour. Elles retardent chacune de 24 jours sur les solstices d'été et d'hiver. Il résulte de cette régularité que mars et novembre, deux mois équidistants de juillet, ont à très peu de chose près la même température : 6°,48, 6°,78. Bien plus, le 5 mars a exactement la même température que le 24 novembre : 5°,67. Or, la distance de chacune de ces deux dates au 15 juillet se trouve de 132 jours. Mais combien cette règle est peu applicable à d'autres pays ! Et cependant nous entendons sans cesse les personnes peu familiarisées avec les questions météorologiques se plaindre de la variabilité et de l'inconstance du climat de Paris. Nous indiquerons plus loin, avec la moyenne annuelle de température, celle des quatre saisons dans les principales villes du globe.

DES VARIATIONS HORAIRES DE LA TEMPÉRATURE.

Chaque jour est en quelque sorte composé de vingt-quatre saisons distinctes. La terre tourne avec vitesse, et présente successivement au soleil tous les points de sa surface. Ainsi, dans chaque lieu, les conditions de température changent à toutes les secondes, mais les différences sont trop légères pour être réellement ap-

préciables ; toutefois plusieurs savants ont suivi sur le thermomètre les variations de température à toutes les heures du jour et de la nuit, quelquefois pendant des années entières. La plupart des tables publiées conduisent, à de très légères différences près, aux mêmes résultats ; aussi nous ne donnerons qu'une seule de ces tables, due à Ciminello, de Padoue. (Voy. page suivante.)

On voit dans cette table, et dans celles qui ont été publiées sur le même sujet, que la température varie à chaque heure du jour et de la nuit. Le minimum arrive en général à six heures du matin ; il avance un peu dans les mois d'été et retarde pendant l'hiver : Kaemtz fixe ce minimum une demi-heure avant le lever du soleil. Le maximum de chaleur a lieu tantôt à une heure, tantôt à trois, mais le plus souvent à deux heures après midi. Toutefois ces observations ne sont applicables qu'aux latitudes moyennes. Les régions polaires, privées pendant plusieurs jours, et même des mois entiers, de la présence du soleil, ne présentent que de bien faibles oscillations horaires. L'exposition d'un lieu au levant ou au couchant, la direction des montagnes, le règne de certains vents sur les rivages de la mer, produisent des différences locales, mais tout exceptionnelles, qui ne sauraient être assujetties aux lois ordinaires.

Température moyenne des différentes heures à Padoue.

HEURES.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMBRE	OCTOBRE.	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
Midi.	4°,94	6°,44	9°,38	14°,62	23°,39	25°,08	30°,01	26°,50	21°,06	16°,68	10°,25	5°,71
1 h.	5,44	6,70	9,66	15,13	23,57	25,19	30,47	26,97	21,56	17,10	10,75	6,21
2	5,60	6,91	9,91	15,43	23,65	25,21	30,73	27,45	21,93	17,43	10,92	6,41
3	5,52	6,95	10,10	15,70	23,65	25,17	30,48	27,55	21,97	17,47	10,50	5,94
4	5,19	6,56	9,87	15,65	23,31	24,68	29,59	26,83	21,35	17,34	9,64	5,27
5	4,80	6,41	9,47	15,50	22,57	23,93	29,11	25,90	20,38	16,23	8,64	4,76
6	4,45	5,88	9,01	14,92	21,47	23,18	27,82	24,46	18,42	15,60	7,92	4,25
7	4,11	5,67	8,64	14,43	20,29	22,08	26,64	23,19	18,60	15,09	7,58	4,03
8	3,80	5,42	8,27	13,62	20,14	21,45	24,80	22,17	18,50	14,86	7,32	3,79
9	3,65	5,07	7,86	13,17	18,58	20,21	24,14	21,53	18,09	14,59	7,12	3,52
10	3,49	4,78	7,43	12,69	18,17	19,78	23,97	21,09	17,65	14,27	6,83	3,26
11	3,35	4,50	7,13	12,28	17,78	19,61	23,49	20,57	13,33	14,07	6,66	3,10
Minuit.	3,25	4,28	6,83	11,97	17,44	19,31	23,02	20,00	16,68	13,94	6,56	2,97
1 h.	2,98	4,18	6,63	11,49	16,93	19,17	22,49	19,95	16,39	13,85	6,43	2,80
2	2,98	3,88	6,26	11,17	16,60	18,93	22,06	19,42	16,07	13,63	6,28	2,64
3	2,76	3,68	5,93	10,95	16,22	18,58	21,65	18,98	15,76	13,42	6,15	2,61
4	2,72	3,48	5,67	10,57	16,05	18,54	21,34	18,49	15,46	13,18	6,04	2,53
5	2,38	3,25	5,36	10,20	16,26	18,94	21,89	18,49	15,05	12,94	5,95	2,44
6	2,30	3,06	5,10	10,25	17,52	20,40	23,47	19,13	15,20	13,00	5,87	2,39
7	2,15	2,91	5,41	10,76	19,14	21,83	25,36	20,52	16,15	13,21	5,75	2,30
8	2,37	3,12	6,97	11,74	20,26	22,74	26,37	22,06	17,39	13,91	6,52	2,59
9	2,84	3,86	6,97	12,80	21,31	23,48	28,10	24,85	19,11	14,69	7,70	3,43
10	3,58	4,99	8,72	13,56	22,09	24,00	28,92	25,17	19,67	15,56	8,74	4,16
11	4,43	5,67	8,83	14,09	22,85	24,72	29,52	25,76	20,33	16,16	9,62	5,15
Moyenne. .	3,71	4,89	7,73	13,03	19,97	21,93	26,06	22,79	18,38	14,92	7,73	3,84

CHAPITRE IV.

DES MODIFICATIONS DE TEMPÉRATURE SUIVANT LES HAUTEURS.

DES MONTAGNES.

L'élévation relative d'un lieu au-dessus du niveau de l'Océan est une cause modificatrice de la température plus puissante peut-être que la latitude; car jusque sous les zones tropicales elle produit dans le climat un changement extraordinaire. Quito, sous la ligne, a une température moyenne de 15°,6, la même que Nice, situé au 43e degré de latitude, moins élevée que Barcelone et Perpignan, situés à 41 et à 42 degrés. Certaines montagnes peuvent présenter à différentes hauteurs la variété de tous les climats du globe; on en voit plusieurs exemples dans les Andes et l'Himalaya. Les deux principales cimes de l'Ararat (Kotzbue) sont couvertes de neiges perpétuelles; la partie inférieure est peuplée de bêtes féroces et de serpents d'une grosseur monstrueuse, qu'on ne trouve habituellement que dans les contrées brûlantes du globe. Lord Macartney se plaint souvent du froid extraordinaire de la Tartarie chinoise; mais il ajoute que, dans quelques endroits, elle est à 4,062 mètres d'élévation.

Buffon, considérant le mouvement rapide de la terre sur son axe, avait pensé que là où la force centrifuge

agit le plus puissamment, là aussi devaient exister les inégalités les plus considérables du globe. En effet, si l'on divise en deux parties égales la distance de l'équateur aux pôles, on trouve, dans celle qui se rapproche davantage de l'équateur, les chaînes les plus élevées ; en Asie même, d'après M. de Humboldt qui a fait une étude approfondie des montagnes de cette contrée, les principales suivent assez généralement des lignes parallèles à l'équateur : ce sont les systèmes de l'Altaï, les monts Célestes, le Kouen-lun ou Hindou-kho, le Taurus et l'Himalaya. Les montagnes des régions polaires, celles du nord de la Sibérie, du Kamtchatka, de la Nouvelle-Zemble, du Spitzberg, du Groënland et de la terre australe, sont, relativement, peu élevées au-dessus du niveau des mers.

D'après l'opinion la plus générale, les montagnes proviennent de soulèvements occasionnés par des bouleversements intérieurs et les feux souterrains. Le déluge, les inondations, les irruptions brusques de l'Océan pourraient difficilement expliquer la présence des coquillages et des autres productions marines qu'on y trouve accumulés; on suppose donc, avec toute vraisemblance, que ces débris d'animaux aquatiques se sont développés et ont été déposés sur les couches mêmes qui revêtent le flanc des montagnes. La théorie de leur formation et la question de leur âge ou de leur soulèvement successif ont été résolues par M. Élie de Beaumont de la manière la plus conforme à l'expérience et à l'esprit d'induction. Les géologues admettent quatre terrains de sédiment, c'est-à-dire, de matières primitivement déposées par les eaux qui

les ont ensuite successivement abandonnés. Le premier et le plus ancien est le calcaire du Jura ou oolitique; le deuxième, le terrain de grès vert et de craie ; le troisième est composé alternativement de sable, d'argile et de calcaire : tel est le terrain de Paris; le quatrième enfin comprend les terrains d'atterrissement analogues à ceux que produisent actuellement nos courants d'eau. Ces quatre espèces de terrains offrent toujours, de l'un à l'autre, des passages brusques attestant une révolution du globe.

Les terrains de sédiment se stratifient horizontalement, ainsi qu'on le voit par tout le globe. Une montagne vient-elle à surgir, lorsque le calcaire du Jura existe seul, la couche de ce terrain se relève sur les flancs de la montagne, tandis que les trois couches suivantes, formées après le soulèvement, se trouvent horizontales. Existe-t-il deux couches déposées, au moment de l'éruption, le calcaire du Jura et le grès vert offrent la direction inclinée, et les deux suivantes sont horizontales. Le soulèvement des troisième et quatrième couches indique une formation moins ancienne que les précédentes. Quoique peu élevées, les chaînes du Jura se trouvent, d'après M. Élie de Beaumont, les plus anciennes du globe; la première couche seule est soulevée par les flancs de la montagne. Les Pyrénées et les Apennins offrent deux couches relevées, les deux supérieures sont horizontales. On doit mettre au nombre des montagnes de seconde formation celles de la Dalmatie, de la Croatie, les monts Krapacks au nord de la Hongrie, la chaîne des Alleghanys. Les Alpes occidentales du Dauphiné et de la Savoie, le Mont-

Blanc, le mont Pelvoux, ont trois couches soulevées. Les Alpes centrales, le Saint-Gothard, le mont Ventoux appartiennent à la quatrième formation, ainsi que l'Atlas et l'Himalaya. Il nous a paru intéressant de transcrire ici les hauteurs des principales montagnes du globe, en consultant à la fois la table de l'*Annuaire du bureau des longitudes* et les indications contenues dans le dernier ouvrage de M. de Humboldt.

Hauteur des principales montagnes du globe.

EUROPE.

	Mètres.		Mètres.
Mont-Blanc	4 810	La Brèche de Roland	3 000
Mont-Rose	4 636	Karpathes (plusieurs cimes	3 000
Fiarsteranhorn (Suisse)	4 362	Surul (Transylvanie)	2 924
Mont Pelvoux	4 200	Monte-Rotondo (Corse)	2 672
Iung-Frau	4 180	Snechaten (Norvége)	2 500
Schreckhorn	4 079	Monte-Vellino (Apennins)	2 393
Ortler (Tyrol)	3 908	Mont-Pilate	2 300
Simplon	3 710	Le Tourmalet	2 177
Mont Cenis	3 600	Mont Athos	2 065
Mulahasen (Grenade)	3 555	Mont-Dore	1 886
Grand Saint-Bernard	3 470	Mont des Géants (Bohême)	1 512
Hospice du Saint-Bernard.	2 491	Puy-de-Dôme	1 465
Malahite (Pyrénées)	3 404	Pointe noire au Spitzberg.	1 372
Mont Perdu	3 351	Broken (Saxe)	1 140
Le Cylindre	3 322	Hécla (Islande)	1 013
Etna	3 315		
Saint-Gothard	3 250		

ASIE.

	Mètres.		Mètres.
Kunchinginga (Sikim)	8 588	Pic de la frontière de la Chine et de la Russie	5 135
Dhawalagiri (montagne Blanche)	8 556	Ophyr (Sumatra)	3 950
Jawahir	7 848	Mont Liban	2 906
Elbrouz (Caucase)	5 009	Petit Altaï	2 202

AMÉRIQUE.

	Mètres.		Mètres
Le Sorata	7 696	Cerro de Potosi	4 888
Illimani	7 315	Maison du poste d'Ancomarca	4 792
Chimborazo	6 530	Sierra-Nevada (Mexique)	4 786
Volcan d'Antisana	5 833	Ville de Potosi	4 166
Cotopaxi	5 753	Montagne d'Otahiti	3 323
Volcan d'Arequipa	5 600	Volcan de Solfatara (Guad.)	1 557
Popocatepec (Mexique)	5 400		

AFRIQUE.

	Mètres.		Mètres.
Pic de Ténériffe	3 710	Piton des Neiges (île Bourbon)	3 067
Montagne d'Anbotismène (Madagascar)	3 507	Montagne de la Table	1 163

Ces mesures sont très incomplètes et ne comprennent qu'un fort petit nombre de montagnes; on y voit que les pics les plus élevés de notre globe, le Kunchinginga et le Dhawalagiri, dans l'Himalaya, s'élèvent à 8,588 et 8,556 mètres, environ la 1600e partie du diamètre terrestre. On suppose que notre globe s'est solidifié par le refroidissement de sa couche extérieure : une masse métallique en fusion, un boulet de canon par exemple, venant à se refroidir à l'abri de toute agitation, formerait des rugosités comparativement plus considérables que celles de la terre; les enfoncements seraient plus profonds que les abîmes de l'Océan, les éminences plus hautes que les chaînes des Cordillères et de l'Himalaya.

Le décroissement de la température suivant la hauteur est un fait général qui souffre de très rares exceptions; encore celles qu'on signale peuvent-elles résulter d'un courant d'air chaud qui règne momen-

tanément dans les hauteurs de l'atmosphère, lorsqu'un vent du nord souffle à la surface du sol. En hiver, dans les régions polaires, la Commission du Nord s'assura, par un grand nombre d'expériences faites avec des ballons et des cerfs-volants, que la température de l'air était de 1°,6 plus élevée à 100 mètres au-dessus de la plaine ; au delà de cette limite, on trouve une décroissance d'abord lente et puis rapide. Toutefois, dans un milieu aussi mobile que l'air, souvent sillonné par les vents, il ne faut pas s'attendre à rencontrer une loi de décroissement uniforme et invariable. Dans son voyage aérostatique, Gay-Lussac constata des variations qu'il est impossible jusqu'ici de soumettre à des règles fixes : ainsi, jusqu'à 3,800 mètres, la décroissance est de 1 degré pour 188^{m},5, tandis que calculée à la hauteur de 6,900 mètres, on la trouve de 1 degré pour 161^{m},2. Les expériences faites dans le petit nombre de voyages aérostatiques, entrepris dans un but scientifique, ont donné à peu près les mêmes résultats ; toutefois, d'après Clayton, le décroissement n'est plus que de 1 degré pour 291 mètres à la hauteur de 4,800 mètres. Dans toutes ces appréciations, il faut tenir compte encore des circonstances exceptionnelles qui dérangent les lois générales ; car, dans l'atmosphère même de Paris, MM. Barral et Bixio rencontrèrent un froid de — 40 degrés, à la même hauteur où Gay-Lussac avait trouvé celui de — 9 degrés seulement.

En s'élevant sur les montagnes, le décroissement de température, quoique constant, présente également quelques variations ; on doit s'y attendre en songeant

que les brises ascendantes et descendantes, l'exposition et la nature du sol sont autant de causes perturbatrices. Voici la table de quelques séries d'observations faites dans des localités différentes :

Décroissance de la température sur les montagnes.

		Mètres.	
Au col du Géant, on trouve	1 degré pour	164,69	(de Saussure).
Sur le Rigi.	—	149,10	(Kaemtz).
Sur le Faulhorn.	—	170,00	(Bravais).
Sur le Saint-Gothard et le Saint-Bernard.	—	168,00	(Schow).
Sur le mont Ventoux. . . .	—	144,00	(Martins).
Sur les Andes.	—	187,00	(de Humboldt).
Sur les Andes.	—	175,00	(Boussingault).
Sur les montagnes du Spitzberg	—	170,00	(Commiss. du Nord).
Moyenne	1 degré pour	166 mètres.	

Ainsi la température décroît de 1 degré pour 166 mètres à mesure qu'on s'élève sur les montagnes ; cette décroissance offre quelque chose d'analogue à celle que l'on observe en allant de l'équateur aux pôles. A une certaine hauteur on rencontre les froids rigoureux des régions glaciales, avec cette différence, toutefois, que le règne et l'influence des saisons ne s'y font presque pas sentir. Il tombe rarement de la pluie sur les hautes montagnes ; elle y est remplacée par des chutes assez fréquentes de grésil et de neige. Ainsi, lorsqu'il pleut dans les plaines et les vallées voisines, il neige ordinairement sur les hauteurs.

DE LA LIMITE DES NEIGES PERPÉTUELLES SUR LES MONTAGNES.

Il y a des neiges qui fondent presque immédiatement après leur chute, dans la saison chaude principalement ; une partie de celle qui tombe sur le sommet des montagnes est probablement emportée par le vent vers les plaines basses, ou se convertit en eau qui filtre jusque dans les régions inférieures : sans cette cause d'amoindrissement, les cimes s'élèveraient d'année en année. Il est une limite au-dessus de laquelle les neiges ne fondent plus, ou plutôt au-dessus de laquelle on en trouve pendant toute l'année : on l'appelle la *limite des neiges perpétuelles ;* elle n'est pas la même sous toutes les latitudes, et varie en outre, en raison d'une foule de circonstances dont il n'est pas toujours possible d'assigner la cause. L'*Annuaire du bureau des longitudes* fixe la hauteur de la limite inférieure des neiges perpétuelles :

Sous l'équateur, à	4 800 mètres.
A 20 degrés lat.	4 600
A 45 degrés lat.	2 550
A 65 degrés lat.	1 500

Dans ses *Recherches sur les chaînes de montagnes et la climatologie comparée*, M. de Humboldt a donné plusieurs exemples de la limite des neiges perpétuelles dans les deux hémisphères, déterminée par des mesures directes ; nous emprun-

tons les citations suivantes au tableau du savant naturaliste.

Hauteur de la limite des neiges perpétuelles dans les deux hémisphères.

		Limite des neiges perpétuelles.	Température moyenne des plaines aux mêmes latitudes.
		Mètres.	Degrés.
Quito.	0°0′ lat.	4 818	27,7
Sierra Nevada de Merida. .	8°05′ lat. N.	4 550	27,2
Abyssinie.	13°10′	4 287	
Mexique.	19°19′	4 500	25,0
Himalaya, versant septentrional	30°15′	5 067	
Himalaya, versant méridional.	30°15′	3 956	
Chili, volcan de Peuquenes.	33°00′ S.	4 483	
Hindou-kho.	34°30′ N.	3 956	
Sicile, Etna.	37°30′	2 905	18,8
Ararat.	39°42′	4 318	17,4
Pyrénées	42°30′	2 728	15,7
Caucase, Elbrouz.	43°21′	3 372	13,8
Alpes.	45°45′	2 708	11,2
Altaï	49°15′	2 144	2,8
Détroit de Magellan. . . .	53°54′	1 130	
Kamtchatka.	56°40′	1 600	2,0
Sibérie, chaîne d'Aldan . .	60°55′	1 364	
Islande, Oosterjoekull. . .	65°00′	936	4,5
Norvége, intérieur	70°70′	1 072	3,0
Norvége, littoral	71°15′	720	0,2

La limite des neiges perpétuelles, sur divers points du globe, présente des anomalies remarquables et inexpliquées : ainsi nous voyons, dans la table ci-dessus, que, sur le versant septentrional de l'Himalaya, cette limite se trouve à 5,067 mètres; elle dépasse

celle des neiges perpétuelles sous l'équateur. Sur le revers méridional, elle est à 3,956 mètres, 1,113 mètres plus bas que sur la pente septentrionale. C'est l'inverse qu'on devait s'attendre à trouver. Aussi l'annonce de ce phénomène singulier excita-t-elle l'étonnement. Le lieutenant Thomas Hutton et le géologue Mac Clelland le révoquèrent en doute ; mais de nombreux et récents témoignages, ceux de Colebrooke, Jacquemont, Batten, Webb, Milem, etc., ne laissèrent aucun doute sur la réalité d'un fait dont l'explication néanmoins est fort peu satisfaisante. Comment se contenter, en effet, de celle qui attribue les différences signalées au règne des vents de terre chauds au nord, et aux vents de mer supposés froids au sud de l'Himalaya ? Du reste, M. de Humboldt fait remarquer que la limite inférieure des neiges n'est pas due uniquement à la latitude géographique ; ce phénomène résulte du concours de plusieurs causes, telles que la différence des températures propres à chaque saison, la direction des vents, le degré habituel de sécheresse et d'humidité atmosphériques, la forme des montagnes, etc. Lorsque le ciel est pur pendant l'été, la sécheresse de l'air favorise à tel point l'évaporation, qu'on a vu le volcan d'Aconcagua, au nord-ouest de Valparaiso, entièrement dépouillé de neige, quoique sa hauteur dépasse de 450 mètres celle du Chimborazo.

On rencontre ordinairement des glaciers au pied des montagnes dont les cimes sont couronnées de neiges perpétuelles, et leur étendue dans les vallées dépend de la hauteur des pics qui leur donnent naissance.

Car l'eau provenant de la fonte des neiges s'infiltre dans leur profondeur et descend jusqu'au pied des montagnes. Quoiqu'il règne une grande obscurité sur l'origine des glaciers, on peut toutefois présumer que les cristaux de glace en forment les noyaux; le froid de la nuit, solidifiant l'eau qui les entraîne, ajoute une nouvelle couche aux premiers fragments ; de là cette agglomération, résultat de congélations successives. Ce n'est donc pas au sommet des hautes montagnes, comme on devrait s'y attendre, qu'on trouve les glaciers ; ils descendent vers les plaines et arrivent parfois jusqu'à la limite des terres cultivées. Ils ne présentent pas néanmoins ces blocs et ces masses compactes qu'on voit chaque année à l'embouchure des rivières et dans les mers polaires. Au lieu d'offrir comme ceux-ci une surface unie et non interrompue, les glaciers sont plutôt formés par des fragments dont le volume varie depuis celui d'un pois jusqu'à celui d'une grosse noix. Ordinairement on peut marcher de pied ferme sur cette poussière congelée, et le poids du corps y détermine un craquement dû à l'air con-enu dans les noyaux de glace et que la compression en fait sortir.

Dans un Mémoire présenté à l'Académie des sciences sous ce titre : *De l'envahissement séculaire des glaciers des Alpes*, M. Ed. Collomb cherche à prouver que ce phénomène est dû à un changement de climat. Suivant M. Collomb, cet envahissement a lieu soit par la progression de la partie frontale, soit par le gonflement des parties latérales. Le glacier d'Aletsch, le plus grand de tous, présente environ 24 kilomètres de lon-

gueur; bordé par une chaîne de montagnes, il attaque et détruit successivement la forêt de sapins qui les couronne. Dans une autre partie, le gonflement latéral du glacier attaque un village composé de vingt-quatre maisons et menace de temps en temps d'en engloutir quelques unes.

Le glacier de Zmutt, dans la vallée de Zermatt, ne lui semble pas moins menaçant : alimenté par les neiges du mont Cervin, il pénètre très avant dans la vallée, et pousse devant lui des arbres séculaires. En 1848, ses progrès ont été tels, qu'il a ravagé une forêt de *pinus larix*. Trois grands mélèzes debout et vivants encore sont entourés par les glaces, et la moitié de leurs branches sont déjà mortes. Le glacier de Gorner, descendant du Mont-Rose, paraît en voie de progression depuis plusieurs siècles. D'après M. Collomb, il en est de même du glacier de l'Aar, qui atteint chaque année quelques uns des pieds rabougris de *pinus cembro*. Suivant M. le chanoine Gal, le glacier de la Brenva a avancé de 31 mètres en 1848.

La formation des glaciers, comme la limite des neiges perpétuelles, présente certains phénomènes inexpliqués, et dans lesquels la température, l'état hygrométrique d'un lieu, ainsi que la direction des vents jouent le rôle le plus important. Si leur progression était continue, il serait facile de prévoir dans combien de siècles la plupart des plaines cultivées seraient entièrement envahies par l'élément glacé. Dans les vallées que surmontent de hautes montagnes, comme sur les côtes de la mer et dans les plaines baignées par de grands fleuves, l'industrie humaine doit veiller sans

cesse. Nous sommes persuadé que c'est à l'incurie et à l'imprévoyance que sont dus principalement les envahissements, dans les champs cultivés, ici de l'Océan, et là des glaciers.

DE L'INFLUENCE DES HAUTEURS SUR LES CULTURES ET LA VIE ORGANIQUE.

Sous les zones tropicales, de la cime des hautes montagnes à la base et dans une étendue de moins de deux lieues, on trouve quelquefois échelonnés tous les climats de la terre. La température étant la condition essentielle de la vie et de l'accroissement des substances végétales, on rencontrera successivement, d'après les hauteurs, les plantes des contrées tropicales et celles des régions polaires. Tournefort vit au pied de l'Ararat les arbres et les végétaux de l'Arménie; plus haut ceux de l'Italie et de la France ; en s'élevant encore, ceux de la Suède; sur la cime enfin, il ne rencontra plus que les plantes de la Laponie. C'est principalement dans les Cordillères intertropicales, que se déploient avec toute leur richesse les magnificences de la flore des Antilles, et successivement, d'étage en étage, les productions de tout le globe.

Au mois d'août 1840, M. Perrotet communiqua à l'Académie des sciences quelques détails intéressants sur la végétation des tropiques. Il a enrichi la Guyane et l'île Bourbon de l'arbre à pain si commun dans les îles de l'océan Pacifique, du giroflier, du véritable cannellier de Ceylan, de l'anis étoilé de la Chine méridionale, et enfin du poivre bétel dont on fait un si

grand usage dans tout l'Archipel des îles de la Sonde. C'est à la sollicitude de ce savant que la France doit le mûrier des Philippines, qui a permis à nos provinces du centre et même du nord de se livrer à l'éducation des vers à soie. En visitant les montagnes des Nil-Gherries, élevées de 8,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, il constata aux diverses hauteurs des différences très remarquables dans la végétation. Arrivé au sommet, on se croirait sur les Alpes ou sur le Jura: ainsi, on rencontre à chaque pas des renoncules, des violettes, des mauves, des millepertuis, des anémones, des fumeterres et des rhododendrons; ces derniers ne se trouvent jamais au-dessous de 5,000 pieds. La région du milieu conduit, par des transitions ménagées, jusqu'à la base des Nil-Gherries. C'est là qu'on voit dans tout son luxe la végétation tropicale, des forêts vierges impénétrables, des arbres majestueux dont la cime s'élève de plus de 50 mètres, des manguiers, chargés à la fois de fruits et de fleurs d'un jaune éclatant, et des jacquiers qui portent des fruits du poids de 25 à 30 kilogrammes.

Les voyageurs qui ont parcouru l'Abyssinie ont remarqué, dans ce chapelet de montagnes échelonnées comme les gradins d'un immense escalier, les températures les plus diverses, et par suite les productions les plus variées, celles de l'équateur et celles des pôles. Ces observations s'appliquent à toutes les contrées du globe. Nous avons sous les yeux les Alpes et les Pyrénées, et nous sommes témoins des mêmes phénomènes constatés avec plus de rigueur et de précision. Au pied et dans les vallées de ces hautes

chaînes, pour peu que le sol soit propre à la culture, on admire la riche végétation des zones tempérées. A 500 mètres, fleurissent la gentiane aux corolles bleues, l'oreille d'ours aux fleurs jaune soufré, l'aconit napel et la renoncule; à 1,000 mètres, la soldanelle et les fleurs écarlates des rhododendrons tapissent la pente des rochers. A une hauteur de 2,000 mètres et même au-dessus, on rencontre encore des rhododendrons, la renoncule glaciale, la gentiane printanière, la primevère farineuse, le *silene acaulis* et le *myosotis sylvestris*, dont les délicieuses petites fleurs embellissent ces pics déserts et se mêlent à la région des neiges.

On trouve au pied des Alpes et des Pyrénées de belles forêts de hêtres et de sapins, d'immenses noyers, des châtaigniers magnifiques. Le châtaignier (Kaemtz) n'existe plus à 780 mètres, le noyer à 800. Sur le Rigi, on voit encore des cerisiers en plein champ à 953 mètres. C'est avec peine que les capucins du couvent de Marie à la Neige peuvent les faire mûrir en espalier à 1,310 mètres. Le hêtre s'arrête à 1,300 mètres, l'épicéa à 1,800; sur le versant septentrional, les arbres verts ne s'élèvent pas au-dessus de 2,000 mètres; sur la pente méridionale des Pyrénées, les sapins cessent de croître à 2,570 mètres. Voici, d'après M. Ch. Martins, les limites des arbres sur le versant septentrional du Grimsel :

	Mètres.		Mètres.
Le chêne rouvre s'arrête à .	800	Le sorbier des oiseleurs à. .	1 620
Le hêtre à.	985	Le pin mugho à	1 810
Le cerisier et le noisetier à .	1 060	Le bouleau blanc à.	1 975
L'épicéa à	1 545	Le pin cembro à.	2 100

Ces limites sont beaucoup plus basses dans les montagnes du Nord : ainsi, en Laponie, le bouleau nain ne se rencontre plus à la hauteur de 585 mètres. Aux limites extrêmes où ils peuvent croître, les arbres ont moins de force et de développement, ils se rabougrissent. Au-dessus de la région des forêts sont encore des saules herbacés, des aunes et des genévriers ; enfin on arrive à la région des cryptogames, et au-dessus de 3,500 mètres on ne trouve plus guère que des lichens.

La récolte des céréales devient toujours plus tardive, difficile et enfin nulle à mesure qu'on s'élève dans les Alpes ; le maïs mûrit encore à 870 mètres, et quelquefois à 1,100 mètres. D'après Kaemtz, on trouve dans la vallée des Grisons les céréales à 1,510 mètres ; sur le revers nord du Mont-Rose, l'orge cesse de croître à 1,300 mètres ; sur le revers sud, elle monte jusqu'à 1,950. Dans l'Amérique méridionale, on cultive avec succès le froment et le maïs entre 1,000 et 2,000 mètres d'élévation ; le seigle et l'orge entre 2,000 et 3,000 mètres ; enfin, entre 3,000 et 4,000 mètres, on ne récolte plus que la pomme de terre. En Norvége et en Laponie, la limite des champs cultivés se trouve à quelques centaines de mètres au-dessus du niveau de la mer.

Nous nous contenterons de mentionner ici l'influence qu'un pays de montagnes exerce sur l'homme et sur les destinées d'un peuple ; il serait trop long d'en fournir les preuves, on les trouve dans l'histoire et l'observation. Les montagnards sont renommés par leur attachement au sol qui les a vus naître, leur cou-

rage et leur esprit d'indépendance. Ils semblent emprunter quelque chose au naturel fier et belliqueux des oiseaux de proie et des bêtes fauves qui ont fixé leur séjour sur ces pics élevés. Hérodote rapporte que Cyrus ne voulut point permettre aux Perses d'abandonner leur pays âpre et montueux, où s'alimentaient leur courage et leur vigueur, pour aller habiter des terres grasses et fertiles capables d'amollir leurs âmes et de leur ravir toute vertu. Indépendamment des avantages qu'elles présentent pour la facilité de la défense et la conservation de l'indépendance, les contrées montagneuses, ainsi que les pays entrecoupés d'îles, semblent, en raison même de leur variété, produire une diversité d'aptitudes, de mœurs et de caractères favorables à l'industrie ainsi qu'aux résolutions courageuses. Hippocrate et Platon avaient fait ressortir combien le climat de la Grèce, tellement diversifié par ses îles, ses presqu'îles, ses caps, ses promontoires et ses mille accidents d'exposition, de vents et de pluie, développait le génie des peuples et le rendait propre aux grandes choses. Un pays plat et sans accident de terrain jouira-t-il des priviléges signalés dans le climat insulaire de la Grèce ou dans les contrées entrecoupées de montagnes? Déjà Hippocrate avait été frappé de l'uniformité des peuples qui habitent les régions monotones et presque toujours égales de l'Asie alors connue.

La conformation géographique de la Nouvelle-Hollande a paru à quelques observateurs venir à l'appui des opinions d'Hippocrate. Cette île, la plus grande des terres australes, qui ne comprend pas moins de

1,100 lieues de long et de 750 de large, ne présente pas cette variété de climats que ferait supposer une aussi vaste étendue de terres. Elle n'est diversifiée que par un très petit nombre de montagnes peu élevées; de là une distribution imparfaite des eaux à la surface du sol : car les grands fleuves prennent leur source dans les hautes montagnes, où Dieu semble faire tomber les neiges pour alimenter éternellement ces agents de la fécondité des terres. Dans cette contrée, beaucoup de ruisseaux et de rivières ne se creusant pas un lit assez profond et n'étant pas entretenus par des sources suffisantes, se perdent dans les sables; les vents, dont aucun obstacle n'arrête la marche rapide, parcourent ces vastes plaines, et, prenant dans leur course de nouvelles forces, exposent le pays aux dangers des trombes et des ouragans. Les parties les plus fécondes de l'île se trouvent dans le voisinage des rivières qui descendent des montagnes Bleues. Quoique l'extrémité australe de l'île soit exposée momentanément à quelques froids peu rigoureux, les étés ont la même température; aussi l'égalité des climats dans la Nouvelle-Hollande entraîne-t-elle une ressemblance à peu près complète dans les productions végétales, et la plus grande analogie entre toutes ces peuplades, sur les points éloignés, à la baie des Chiens marins comme au port Jackson. Cook avait déjà signalé cette disposition des terres basses et unies à la Nouvelle-Hollande : « On y rencontre, dit-il, des collines, mais non pas de véritables montagnes; le sol est sablonneux, couvert de savanes, semé de rochers; les terrains plus élevés sont entrecoupés de bois et de prairies. A l'in-

térieur sont des plaines marécageuses où croît une herbe épaisse, et des vallées revêtues de broussailles. Il n'y a pas beaucoup d'espèces d'arbres; le plus grand est le gommier; on y trouve encore trois espèces de palmiers. Les ignames étant presque les seules plantes utilisées pour la nourriture, les moyens d'alimentation sont insuffisants; les peuples riverains se nourrissent généralement de poisson. L'art de la culture est à peu près ignoré. Aucun intérêt ne les attachant au sol, ces insulaires n'ont pas d'habitation fixe; rien qui ressemble à un village, encore moins à une ville. Leur peau est tellement couverte de boue et d'ordure, qu'on peut difficilement en assigner la couleur; ces ordures les font paraître aussi noirs que les nègres. »

Un voyageur qui a parcouru récemment ces contrées, Hombron, en trace un portrait plus défavorable encore. Il fait remarquer combien les Australiens se ressemblent; partout même impassibilité de l'intelligence, même insensibilité matérielle. Comme des bêtes fauves, ils errent dans les bois et sur la plage sans dessein et sans but; tout ce qu'ils rencontrent leur sert indistinctement de nourriture. Leur tête, grossie par l'épaisseur d'une chevelure inculte, est disproportionnée avec la gracilité du reste du corps. Ils se barbouillent de chaux et tracent sur le trajet des os des raies blanches qui leur donnent l'apparence de squelettes. Le ventre flasque et pendant, les yeux bouffis et hébétés, les pommettes grosses, le front déprimé, la mâchoire supérieure saillante, la bouche énorme, la barbe crépue, des rides sur la face, tout

en eux présente l'expression d'une brutalité repoussante et de l'abjection.

Nous ferons remarquer toutefois qu'une région aussi immense que la Nouvelle-Hollande, située d'ailleurs dans un climat très propice, doit offrir des plaines d'une grande fertilité; elles n'attendent sans doute que les soins des colons pour rivaliser avec les plus belles contrées du globe. Déjà le génie civilisateur des Anglais a créé des villes et quelques centres d'industrie sur les côtes de la Nouvelle-Hollande ; l'avenir fera le reste.

En montrant combien les pays entrecoupés de montagnes l'emportent sur ceux où dominent les vastes plaines, nous n'avons pas voulu prétendre que les premiers fussent, à l'exclusion de tout autre, remarquables par le génie, l'intelligence et le caractère des habitants, mais seulement qu'ils se trouvaient dans des conditions plus favorables pour le développement des institutions qui font la vie des sociétés. La civilisation et les gouvernements peuvent former de grands peuples lorsqu'ils sont unis par une foi commune et l'amour de la patrie. Mais l'histoire nous fournirait plus d'un exemple de nations qui ont péri par le défaut de ces remparts naturels, ou de lois suffisantes pour y suppléer.

DES MODIFICATIONS DE TEMPÉRATURE SUR LES PLATEAUX.

On désigne sous le nom de *plateaux* les plaines d'une certaine étendue, situées à une hauteur plus ou moins considérable au-dessus du niveau des mers. On

a souvent parlé d'un vaste plateau éthiopien placé sous la ligne au delà des montagnes problématiques de la Lune, ainsi que d'un plateau fort élevé à l'ouest du cap de Bonne-Espérance. Mais les régions centrales de l'Afrique sont presque entièrement inconnues. L'Asie elle-même, théâtre des plus grands événements qui ont remué le monde, malgré les explorations de tant d'infatigables voyageurs, Pallas, Gmelin, de Humboldt, Chappe, George Fus, Bunge, etc., est loin d'offrir des bases certaines à l'appréciation des géographes.

Il a été question encore d'un immense plateau, connu sous le nom de plateau de Tartarie, et qui s'étendrait des frontières de la Sibérie aux chaînes de l'Himalaya. M. de Humboldt signale l'inexactitude de cette supposition; mais il admet comme probable l'existence du plateau de Gobi, qui s'étend depuis la petite Boukharie jusqu'à la chaîne du Changhaï. Ce plateau se trouve séparé de celui du Thibet par les hautes montagnes du Kouen-lun; réunis, ils forment, dit ce savant, une étendue de 60,000 lieues carrées, quatre fois la surface de la France. C'est la plus grande continuité d'un exhaussement du sol en plateaux que l'on connaisse dans les deux continents. Mais il s'en faut de beaucoup que son élévation, fort inégale d'ailleurs, soit aussi considérable qu'on l'avait imaginé. L'abbé Chappe, en 1768, M. de Humboldt après lui, réduisirent à leur juste valeur ces calculs exagérés, au moyen de mesures barométriques. Les plaines de la Dzoungarie, la steppe des Kirghiz ont à peine 250 à 311 mètres au-dessus du niveau de la mer. Pallas donnait au plateau de Gobi 2,908 mètres,

tandis que d'après Fuss et Bunge, la hauteur moyenne entre le lac Baïkal et le grand mur de la Chine n'est que de 1,280 mètres.

Dans le bassin formé à l'ouest par la chaîne transversale du Bolor et compris entre les monts Célestes et le Kouen-lun, la comparaison des latitudes avec certaines cultures manifeste partout le peu d'élévation de plateaux d'une grande étendue. A Kachgar, Khoten, Aksou et Koutché, parallèle de la Sardaigne, on cultive le coton; dans les plaines de Khoten, sous une latitude qui n'est pas plus méridionale que la Sicile, on élève un nombre prodigieux de vers à soie. Plus au nord, à Yarkand, Hami, Kharachar et Koutché, la culture du raisin et des grenades est célèbre depuis plusieurs siècles. On peut consulter, pour de plus amples détails, l'*Asie centrale* de M. de Humboldt, ainsi que le *Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent*. Voici, d'après ce savant, la hauteur de quelques plateaux, et une appréciation curieuse de l'élévation moyenne des continents au-dessus du niveau de la mer.

Hauteur des plateaux dans les deux continents.

Le plateau de l'Auvergne a	339 mètres.
— de la Bavière.	506
— de l'Espagne	682
— de Mysore	897
— de Caracas.	936
— de Popayan	1 754
— de l'Abyssinie (lac Tzana).	1 859
— de l'Abyssinie australe.	1 949
— de l'Abyssinie Axum.	2 159
— de Mexico	2 276
— de Quito	2 904
— du lac de Titicaca	4 034

On comprend toute la difficulté d'évaluer exactement la hauteur moyenne des continents; cette appréciation d'ailleurs ne peut être qu'approximative. Laplace la regardait comme étant de 1,000 mètres; M. de Humboldt est loin de la croire aussi considérable. D'après M. Élie de Beaumont, les Pyrénées ont une hauteur moyenne de 1,500 mètres; cette masse étendue sur toute la superficie de la France, la relèverait de 35 mètres; si l'on y ajoute les plateaux de l'Auvergne, du Limousin, de l'Aveyron, des Cévennes, du Forez, du Morvan, de la Côte-d'Or, des Alpes françaises, du Jura, et des Vosges, l'ensemble de ce cubage fournira, pour toute la France, une hauteur de 265 à 273 mètres au-dessus du niveau de l'Océan. Les Alpes, le plateau de la péninsule ibérique, les montagnes de la Suède, de la Norvége, de l'Allemagne, etc., donneront pour l'Europe entière une hauteur moyenne de 205 mètres.

Quoique la crête des Andes atteigne près de 3,605 mètres, M. de Humboldt leur assigne pour moyenne 2,436 mètres seulement. En calculant celle des basses régions, il fixe à 345 mètres l'élévation de l'Amérique méridionale. Entre l'isthme de Panama et le détroit de Barrow se trouvent les montagnes Rocheuses, et la longue mais basse chaîne des Alleghanys; l'Amérique du Nord ne donne qu'une hauteur moyenne de 228 mètres : celle des deux Amériques sera donc de 285 mètres. M. de Humboldt évalue à 351 mètres l'élévation du continent asiatique. Quant à l'Afrique, nous manquons de données même approximatives; cependant, malgré l'existence des plateaux de la partie

australe, il ne croit pas que la superficie de l'Afrique tende à rehausser la hauteur des terres continentales. Ainsi, comme résultat définitif de ses appréciations, M. de Humboldt assigne une hauteur moyenne de 307 mètres au-dessus du niveau des mers pour tous les continents de la terre.

Il est prouvé d'une manière irrécusable, que la température décroît assez rapidement à mesure qu'on s'élève, soit sur les montagnes, soit dans les régions de l'air au moyen des aérostats. Sur les montagnes elle baisse de 1 degré par 166 mètres de hauteur, et dans l'atmosphère d'environ 1 degré par 175 mètres. Cette loi s'applique-t-elle avec la même vérité aux plateaux et à toutes les latitudes? L'observation répond par l'affirmative. Prenons pour exemple Quito élevé de 2,904 mètres et Mexico de 2,276 mètres seulement. Le premier, situé sous la ligne, présente une température annuelle de 15°,6; le second, sous le 19°26' lat. N., une moyenne de 16°,6. Ainsi, malgré une différence de 19 degrés de latitude, la température de Quito et de Mexico est à peu près égale; Mexico même l'emporte de 1 degré. Cependant, la moyenne annuelle devrait être dans l'une et l'autre ville de 27 ou 28 degrés, c'est-à-dire, celle de l'équateur et des tropiques. Ainsi la hauteur de 2,904 mètres enlève à Quito 12°,4 de température; l'élévation de 2,270 mètres environ 10°,4 à Mexico. On peut donc inférer de là que sur les plateaux, la température moyenne baisse de 1 degré par 240 mètres de hauteur. Paris et Munich sont à peu près sous la même latitude; Munich se trouve même un peu plus au midi, mais par une élévation de

526 mètres : aussi la moyenne annuelle n'y est-elle que de 8°,9, tandis que celle de Paris, situé seulement à 64 mètres au-dessus du niveau de la mer, atteint 10°,8. Dans cet exemple comme dans le précédent, la température de l'année décroît de 1 degré par 240 mètres environ d'élévation. Nous avons lieu de croire que le même phénomène se reproduit pour les plateaux des autres contrées du globe, et sous toutes les latitudes. Deux causes peuvent contribuer à rendre cette décroissance plus rapide sur les montagnes que sur les plateaux : la première, c'est la présence de grandes masses de neiges sur les pics élevés, et l'influence frigorifique qu'elles exercent sur l'air ambiant ; la seconde, et peut-être la plus puissante, c'est la forme même des montagnes sur lesquelles les rayons solaires glissent sans s'y arrêter, tandis qu'ils se trouvent souvent concentrés et réfléchis dans les plaines étendues que présentent de vastes plateaux.

CHAPITRE V.

DES DIFFÉRENCES DE TEMPÉRATURE SUIVANT L'ÉTENDUE, LA FORME ET L'EXPOSITION DES CONTINENTS.

Jusqu'ici nous n'avons attribué les modifications de température qu'aux différences de latitude et à la hauteur relative d'un lieu au-dessus du niveau des mers. Toutefois ces causes ne sont pas les seules, et les météorologistes ont signalé encore l'étendue des continents, leur forme et leur direction. La terre entière n'est en réalité qu'une agglomération d'îles plus ou moins vastes que l'Océan environne de toutes parts; mais on réserve ce nom pour des terres peu spacieuses entourées par la mer. Deux grands continents méritent en particulier de fixer l'attention : l'un comprend l'Asie, l'Europe et l'Afrique; l'autre les deux Amériques. Ils sont séparés par un bras de mer d'environ six lieues, le détroit de Behring, situé entre le Kamtchatka et l'Amérique russe.

La division de l'ancien continent en trois parties se trouve formellement exprimée dans Hérodote, Orose, Jornandès, et les innombrables auteurs qui ont écrit sur la géographie. Cependant quelques uns, et en particulier Hippocrate, n'admettaient que deux parties du monde, l'Europe et l'Asie : celle-ci comprenait

l'Afrique sous le nom de Libye; on n'en connaissait qu'une très faible partie. Hérodote et Hippocrate regardaient comme une continuation de l'Europe toute l'Asie boréale, au nord de la mer Caspienne et de l'Araxe. M. de Humboldt lui-même appelle l'Europe un prolongement péninsulaire de l'Asie. L'isthme de Suez, terre sablonneuse et aride, sépare et unit, tout ensemble, sur une étendue de vingt-cinq lieues, de la mer Rouge à la Méditerranée, le continent africain et le vaste continent asiatique; dans celui-ci, du reste, les anciens comprenaient toujours l'Égypte.

Quoique l'Asie ne s'étende pas jusqu'à l'équateur, dit M. de Humboldt, elle a en superficie une étendue si gigantesque, qu'elle surpasse celle de l'Amérique, de l'Europe et de l'Afrique réunies. La région soumise au sceptre de la Russie est plus grande que la surface de la lune visible de la terre; elle excède dix-sept fois celle de la France. Dans l'immense étendue du continent asiatique qui commence à la mer Glaciale, presque au 78e degré lat. nord, et finit à la presqu'île de Malacca et à la mer des Indes, on trouve tous les climats, toutes les expositions, tous les mouvements de terrain, tous les phénomènes météorologiques dont les autres parties n'offrent que partiellement l'exemple. En jetant les yeux sur une carte du monde, on voit qu'aucune autre contrée ne présente une aussi grande étendue de terres qui s'avancent vers les pôles.

L'Afrique est trois fois aussi vaste que l'Europe; elle a 133,260 lieues carrées, 3,300 lieues de côtes; la plus grande étendue de ses terres est sous les tropi-

ques ; on y trouve les régions les plus brûlantes du globe. L'Europe n'a aucune de ses parties dans la zone tropicale ; elle doit à sa latitude d'abord, et puis à des circonstances d'exposition et de configuration le climat tempéré dont elle jouit presque partout. L'Amérique est, après l'Asie, le plus vaste continent du monde. Pressée dans sa largeur entre deux grandes mers, elle s'étend en longueur jusqu'aux zones voisines des pôles. Là aussi nous trouvons une variété prodigieuse de températures et d'expositions.

Buffon a fait remarquer, et les météorologistes ont reconnu, que l'intérieur des continents est soumis à des températures extrêmes ; celle de l'été et celle de l'hiver présentent des différences considérables, tandis que dans les îles et sur les rivages de la mer, les moyennes des saisons opposées s'écartent peu l'une de l'autre. De là une distinction importante entre les climats continentaux ou *excessifs* et les climats marins ou *tempérés*. « Le climat insulaire de la Nouvelle-Zemble, dit M. de Humboldt, peut être considéré comme doux, si l'on compare les froids de son hiver à ceux de la Sibérie continentale ; le mercure n'y gèle que très rarement. Le thermomètre qui, à Iakoutsk, descend pendant l'hiver à 39 et même 40 degrés, ne tombe pas au-dessous de 19 à la Nouvelle-Zemble, située à 10 degrés de latitude plus au nord. D'un autre côté, les chaleurs moyennes de l'été, qui à Ustjansk sont de 9°,2, n'atteignent que 2°,1, 3°,6 à la Nouvelle-Zemble, presque sous le même parallèle. » Dans cette île, d'après M. de Baër, la température moyenne de

l'année est de — 11°,2 ; celle du mois le plus chaud égale celle du mois de décembre à Edimbourg. En général, la neige disparaît des plaines au mois de juillet ; cependant elle persiste toute l'année dans les lieux où il s'en trouve en grande quantité. Les champs de neige, qui s'étendent du sommet des montagnes jusqu'à la mer, ont une telle influence sur l'air des parties environnantes, que le thermomètre baissait de 3 degrés lorsque le vaisseau passait à peu de distance.

La configuration des côtes par rapport au mode de leur contact avec l'Océan, fait observer M. de Humboldt, influe sur la douceur ou sur la rigueur du climat, comme elle a influé sans doute sur le premier établissement des sociétés, les migrations des peuples et même sur le développement plus ou moins rapide de la civilisation. La proximité d'une grande masse fluide tempère, par son action sur les vents, les ardeurs de l'été et les rigueurs de l'hiver. De là une différence notable entre le climat des îles et des côtes, et le climat de l'intérieur des vastes continents ; différence remarquable dont les phénomènes variés et l'influence sur la force de la végétation, sur la diaphanéité du ciel, le rayonnement de la surface terrestre et la hauteur de la limite des neiges perpétuelles, ont été exposés pour la première fois d'une manière complète par L. de Buch. De Paris à Édimbourg, malgré un accroissement de 6 degrés de latitude, la diminution de la température n'est que de 2°,2, tandis que dans le système des climats continentaux de l'Europe, le changement de température annuelle se trouve

de 0°,62 par chaque degré de latitude, ainsi qu'on le voit dans la table suivante :

		Température annuelle. Degrés.
Paris.	48°50′ lat.	10,8
Londres.	51°31′	10,4
Maestricht	50°51′	10,1
Harlem.	52°23′	10,0
Dublin	53°23′	9,5
Manchester.	53°29′	8,7
Edimbourg	54°57′	8,6

Dans le nord-est de l'Irlande, dit encore M. de Humboldt, sur les côtes de Glénarn, 50° 56′ lat., sous le parallèle de Kœnigsberg en Prusse, le myrte croît avec la même force qu'en Portugal. Il y gèle à peine en hiver, et cependant les chaleurs de l'été ne sont pas assez fortes pour mûrir le raisin. Le mois d'août, qui est de 21 degrés en Hongrie, n'atteint que 16 à Dublin. Au contraire, le mois de janvier, qui, en Hongrie, est de — 2 degrés, s'élève à Dublin à 4°,3. A Cherbourg la moyenne hivernale est de 2°,3 plus élevée que celle de Paris, malgré une exposition de 50′ plus boréale. La moyenne des hivers de Plymouth diffère peu de celle des hivers à Florence. Sur les côtes du Devonshire, le port de Salcombe a été appelé, à cause de son climat tempéré, le Montpellier du Nord : on y a vu des orangers en espalier porter des fruits, et les myrtes passer l'hiver en pleine terre sans être abrités.

On a remarqué depuis longtemps qu'en général les terres orientales sont plus froides que les terres occidentales. La justesse de cette observation se vérifie surtout pour l'est de l'Asie et de l'Europe ; les côtes

occidentales d'Afrique sont également exposées à des chaleurs excessives. Toutefois, on rencontre quelques exceptions à cette règle dans les hautes latitudes; le climat du Kamtchatka est moins rigoureux que celui de la Sibérie ; il doit ce privilége sans doute à sa position péninsulaire.

En voyant augmenter la rigueur des hivers à mesure que sur un même parallèle d'Europe on se dirige vers l'est, Gmelin et Mairan avaient cherché à expliquer ce phénomène par un exhaussement progressif du sol. Cette supposition ne repose sur aucun fondement ; il ne serait pas juste d'ailleurs, fait observer M. de Humboldt, d'attribuer à une seule cause ce qui résulte de la réunion de plusieurs : l'élargissement uniforme de l'ancien continent vers l'est, l'éloignement des côtes, et enfin les vents occidentaux qui dominent au nord du tropique, et qui se trouvent des vents de terre pour l'est de l'Europe aussi bien que pour toute l'Asie. L'Europe occidentale et centrale, au contraire, reçoit le vent d'ouest venant de l'Atlantique; elle jouit d'ailleurs de l'influence bienfaisante d'une large zone tropicale terrestre, placée entre les méridiens de Lisbonne et de Kasan, et qui déverse sur elle les courants d'air chaud d'une grande partie de l'Afrique et de l'Arabie.

Un savant physicien de Saint-Pétersbourg a expliqué pourquoi les côtes de la mer du Nord sont moins froides qu'elles ne devraient l'être en raison de leur latitude. La Nouvelle-Zemble est entourée, du moins du côté occidental, par une ceinture de récifs qui en rendent l'abord dangereux; la partie méridionale de l'île se trouve assez basse ; mais à l'intérieur, en péné-

trant par la rivière de Kostin-Schar et aussi loin que la vue peut s'étendre, le pays tout entier est couvert de montagnes isolées dont le nombre va en croissant vers le nord, et dont quelques unes s'élèvent à 4,000 pieds. Les géologues étaient disposés à voir dans ces montagnes une continuation des monts Ourals; aujourd'hui cette hypothèse est confirmée. En voyageant dans le pays des Samoyèdes, Schrenck a suivi la grande chaîne de l'Oural jusqu'à sa terminaison continentale, à Waigatz, et il y a trouvé le même calcaire primitif gris qui forme la base des terrains autour de Kostin-Schar. M. de Baër suppose que les chaînes de montagnes de la Nouvelle-Zemble changent de direction vers l'ouest, s'enfoncent sous l'Océan pour reparaître au Spitzberg. La Nouvelle-Zemble s'avançant en droite ligne vers le nord sur une largeur de 160 lieues, est d'une très grande utilité pour l'Europe; elle la préserve des glaces qui investissent les côtes de la Sibérie, s'en détachent annuellement, et, prenant leur route vers l'ouest, au nord du Spitzberg, vont tomber sur les côtes du Groënland. Si la Nouvelle-Zemble était détruite par un cataclysme, la conséquence inévitable serait une accumulation de glaces presque perpétuelle sur les côtes de la Norvége. Les terres labourables qu'on rencontre dans cette contrée, jusqu'au 71e degré de latitude, se trouveraient converties en plaines stériles et couvertes de mousses, comme les champs de la Finlande russe.

Les anciens vantaient comme éminemment salubres les expositions au levant, et cette opinion s'est transmise jusqu'à nous comme une vérité de fait et d'ob-

servation. Ne peut-on pas se demander sur quel fondement elle repose? Il serait difficile de le dire, aucune raison physique ne venant à l'appui. Cependant, sous les zones tempérées, les lieux frappés des rayons du soleil levant perdent les premiers la fraîcheur humide de la nuit, et participent à l'animation qu'excite partout sur son passage l'astre vivifiant. Ils conservent cette influence alors que le soleil montant sur l'horizon projette des rayons plus chauds, qui se répandent dans l'atmosphère soit directement, soit à l'état de lumière et de chaleur diffuses ou réfléchies. Peut-être enfin les rayons du matin ont-ils des propriétés spéciales que l'observation seule a le pouvoir de nous révéler. Mais en la supposant réelle, il ne faut point s'exagérer l'importance de cette exposition. D'ailleurs, les naturalistes et les géographes ont commis des erreurs grossières en généralisant leurs préceptes, sans penser que les conditions changent suivant la contrée que chacun habite.

Entre toutes les expositions, la plus défavorable, sans contredit, est celle des lieux où de hautes montagnes privent les habitations et les champs cultivés de l'action directe du soleil, ainsi qu'on le voit dans certaines vallées de la Suisse, des Pyrénées, de la Savoie, du Tyrol, de l'Himalaya, et enfin dans toutes les contrées montagneuses placées à une grande distance de l'équateur. C'est là qu'on rencontre les crétins, les goîtreux et tout le cortége des affections scrofuleuses. Cependant ce n'est pas à la privation de la lumière seule qu'on doit attribuer ces tristes infirmités, et nous faisons à ce sujet toutes réserves,

désirant traiter ailleurs cette question importante.

Dans notre hémisphère, les régions du nord ont tout avantage à présenter au midi une vaste surface, et à être garanties par de hautes montagnes du souffle des vents polaires. Après avoir décrit les affreuses solitudes de la Sibérie septentrionale, l'amiral Wrangell cite un exemple qui montre la puissance de l'exposition sur la température et les productions végétales d'un lieu. Entre le Bolchoy-Anioug et le Mali-Anioug, sur cette terre voisine de la mer Glaciale, on trouve des plaines abritées des vents du nord par de hautes montagnes. Là, dans un charmant paysage, on rencontre le tremble, le peuplier, le saule et le cèdre. « La différence est si marquée, dit Wrangell, que le voyageur plein d'admiration, après avoir traversé la toundra glacée, se demande si la baguette de quelque fée bienfaisante ne l'aurait point transporté tout à coup en Italie. » Lord Macartney, parcourant la Tartarie chinoise et admirant les champs que féconde l'agriculture d'un peuple industrieux, dit avoir remarqué dans le même sillon une végétation plus belle du côté exposé au sud que du côté tourné vers le nord.

Chaque contrée du globe a ses expositions privilégiées, soit sous le rapport de la salubrité, soit pour le succès des soins agricoles. Columelle et Virgile se sont trompés en condamnant l'exposition au couchant pour la vigne : *Cœli regionem quam spectare debeant vineæ*, dit le premier (1), *vetus est dissentio : Saserna maxime probante solis ortum, mox deinde meridiem,*

(1) Columelle, liv. III, p. 12.

tum occasum; Tremellio Scrofa præcipuam positionem meridianum censente; Virgilio de industria occasum sic repudiante :

Neve tibi ad solem vergant vineta cadentem.

Je crois, dit fort judicieusement Pline (liv. XVII), qu'on ne peut donner sur ce point aucun précepte général. La nature du sol, les qualités des lieux, l'influence particulière du climat, doivent servir de guide. En Afrique, la vigne ne doit pas être exposée au midi : il en résulte stérilité pour le cep, mauvaise santé pour le vigneron, etc. Ce naturaliste veut que l'on consulte encore la direction des vents et les qualités mêmes de la vigne ; enfin, ajoute-t-il avec raison, de tous les guides le plus sûr est l'expérience. Déjà Varron avait donné pour la vigne ce précepte : *In ferventibus provinciis ut Ægypto et Numidia, uni Septentrioni rectius apponentur*. Palladius avait fait la même observation pour l'Italie voisine des Alpes, en disant : *Aquilo sibi objectas fœcundat ; Auster nobilitat. Ita in arbitrio nostro est, utrum plus habeamus an melius.*

Hippocrate veut qu'en arrivant dans une ville qu'il ne connaît pas encore, le médecin examine sa position et ses rapports avec les vents et le lever du soleil; car, dit-il, les expositions du nord, du midi, du levant et du couchant n'ont pas la même influence. Il regarde les villes ouvertes aux vents chauds (ceux qui soufflent entre le lever et le coucher du soleil en hiver) et abritées contre ceux du nord, comme étant dans les conditions les plus fâcheuses de salubrité. On

y trouve peu de longévité, l'atonie des formes, la langueur des digestions, ainsi que les maladies endémiques de plusieurs sortes. Quant aux villes exposées aux vents froids (ceux qui soufflent entre le coucher et le lever du soleil en été), les habitants en sont nerveux et secs, plutôt bilieux que phlegmatiques, et sujets à toutes les maladies aiguës, les pleurésies, l'empyème, etc. Nécessairement, les hommes mangent beaucoup et boivent peu ; leurs mœurs sont plutôt sauvages que douces. Ils vivent plus longtemps que les autres. La puberté est tardive ; les enfants sont sujets à des infiltrations séreuses.

Les villes exposées au levant, dit Hippocrate, sont plus salubres que celles qui sont tournées du côté du nord ou du midi, n'y eût-il entre elles qu'un stade de distance (186 mètres). La chaleur et le froid y sont modérés. Les hommes ont une coloration plus vermeille et plus fleurie ; leur voix est claire. Ils ont un meilleur caractère, un esprit plus pénétrant que les habitants du Nord. Une ville dans une telle position offre l'image du printemps. Les maladies y sont moins fréquentes et moins fortes qu'ailleurs ; mais elles ressemblent à celles des pays chauds. La fécondité y est extrême.

Les villes tournées vers le couchant, abritées contre les vents d'orient et sur lesquelles ceux du nord et du midi ne font que glisser, sont, d'après Hippocrate, dans une position nécessairement très insalubre. Il en donne pour motifs, particulièrement les brouillards du matin qui altèrent la limpidité de l'air, les brises fraîches et les rosées matinales d'été, les chaleurs brûlantes du reste de la journée. Les habitants sont

décolorés et faibles de complexion; ils ont la voix grave et rauque à cause de l'air ordinairement impur et malfaisant. Dans une telle position, une ville offre l'image de l'automne, en raison des alternatives fréquentes de froid et de chaleur.

Malte-Brun a fait sur ce passage d'Hippocrate des remarques très judicieuses. Il blâme les commentateurs de ce grand homme d'avoir voulu étendre son système au delà des limites dans lesquelles il se renfermait lui-même. Ce qu'il dit de l'exposition aux vents chauds ne peut s'appliquer qu'aux côtes méridionales de la Grèce et de l'Asie Mineure, pour lesquelles ses observations sont d'une grande justesse. Veut-on les étendre aux côtes septentrionales de l'Afrique, on les trouve tout à fait fausses? Car, dans cette contrée, ainsi qu'Aristote le fait remarquer, les vents du midi sont froids parce qu'ils viennent de l'Atlas. Pour Paris, la Souabe, la Bavière, les vents du sud se trouvent refroidis par les montagnes de l'Auvergne et des Alpes qu'ils traversent. L'exposition septentrionale est loin d'être toujours sèche; les Asturies, exposées au nord, ont un climat très humide, et il y règne les maladies qu'Hippocrate attribue à l'exposition méridionale. La théorie des climats occidentaux n'est pas plus exacte : les Portugais n'ont pas la voix rauque ; leur langage a plus de douceur que celui des Espagnols ; l'air du Portugal n'est ni épais ni malsain. Les Irlandais, exposés aux vents d'ouest, sont loin d'avoir le teint pâle. Il est évident, selon la remarque de Malte-Brun, qu'Hippocrate n'a eu en vue que certaines contrées de la Grèce. Expliquées dans ce sens restreint et localisées ainsi,

ses observations sont justes et profondes ; les côtes occidentales de l'Illyrie, de l'Épire et du Péloponèse, ont en effet le climat inconstant qu'Hippocrate compare à l'automne. Étendues à toutes les parties du globe, ces remarques seraient démenties par les faits, et conduiraient à des applications puériles et dangereuses.

A l'exemple d'Hippocrate, Celse a dit que la médecine doit se modifier suivant les pays, et qu'elle ne saurait être la même à Rome, en Égypte et dans les Gaules. Asclépiade partageait cette opinion, et Galien dans ses commentaires reconnaît que la considération des lieux n'est pas moins importante, pour la *prognose* des maladies, que celle de la nature de chaque individu et de son genre de vie. Aussi ces grands observateurs pensaient-ils que chaque localité devait être étudiée en elle-même, et Baglivi le proclamait en écrivant : *Scribo hæc sub aere romano.*

CHAPITRE VI.

DE LA DISTRIBUTION DE LA CHALEUR A LA SURFACE DU GLOBE.

Nous ne croyons pouvoir mieux faire apprécier la distribution de la chaleur à la surface du globe qu'en publiant ici une table due à Guillaume Malhmann. Elle est la plus étendue et la plus complète que l'on possède; cette table ne contient pas moins de 300 localités, dont ce savant a déterminé la température moyenne avec autant d'exactitude que le permet l'état de nos connaissances. Les mois de décembre, janvier et février y sont comptés pour l'hiver; ceux de mars, avril et mai pour le printemps; ceux de juin, juillet et août pour l'été; enfin ceux de septembre, octobre et novembre pour l'automne. Nous avons substitué les mètres aux toises pour exprimer les hauteurs au-dessus du niveau de l'Océan.

Température moyenne de 305 *lieux*, *d'après* MAHLMANN.

LIEUX.	LATIT.	LONGIT. de Paris.	Hauteur au-dessus de la mer.	TEMPÉRATURE MOYENNE.				
				Année.	Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.
Ile Melville.	74°47′N	115°08′O	. . .	−18,7	−33,5	−19,5	2,8	−18,0
Ile Ingloolik	69 19	83 23	. . .	−16,6	−29,7	−16,8	1,7	−14,0
Ustjansk (Sibérie).	70 53	136 04 E	. . .	−16,6	−38,4	−14,7	9,2	−23,9
Port Bowen	73 14	91 15 O	. . .	−15,8	−31,7	−21,0	2,7	−11,9
Boothia-Felix.	70 02	94 10	. . .	−15,7	−33,2	−20,7	3,4	−12,4
Ile Winter	66 11	85 31	. . .	−14,0	−29,1	−14,2	1,7	− 8,0
Fort Entreprise	64 28	115 26	253	. . . .	−30,9	−13,2	. . .	− 7,3
Iakoutsk	62 01	126 33 E	117	− 9,7	−38,9	− 8,3	17,2	− 6,6
Nouvelle-Zemble.	73 00	51 30	. . .	− 8,4	−19,0	−11,8	3,6	− 6,3
Fort Franklin.	65 12	125 33 O	68	− 8,2	−27,2	−10,0	10,2	− 6,0

LIEUX.	LATIT.	LONGIT. de Paris.	Hauteur au-dessus de la mer.	TEMPÉRATURE MOYENNE. Année.	Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.
ort Reliance	62°46′N	109°01′O	107	. . . .	—29,1	—10,7	. . .	. . . .
itzberg	80 00	14 00 E	. . .	. . . .	. . . .	. . . .	3,4	. . . .
er du Groënland	78 00	7 00	. . .	(— 7,7)	. . . .	— 9,4	1,4	. . . .
iin (Labrador)	57 10	64 10 O	. . .	— 3,6	—18,5	— 5,8	7,6	2,2
ort Simpson	62 11	123 52	78	— 3,5	—23,5	— 2,8	13,1	— 2,8
ıontekis (Laponie)	68 40	20 00 E	435	— 2,7	—17,0	— 3,9	12,6	— 2,7
int-Bernard (hospice)	45 50	4 45	2494	— 1,0	— 7,8	— 2,0	6,1	— 0,4
int-Gothard	46 33	6 14	2095	— 0,8	— 7,6	— 2,7	6,7	0,0
atoust (Oural)	55 08	57 08	322	— 0,7	—16,6	0,8	15,2	0,2
ıapakyla (Suède)	66 27	21 27	. . .	— 0,5	—14,2	— 2,5	14,4	0,1
koutsk	52 16	101 58	409	— 0,2	—17,6	4,5	15,9	— 2,2
yafiordur	65 40	22 00 O	. . .	0,0	— 6,2	— 2,2	7,7	1,4
ıp Nord (Norvége)	71 10	23 30 E	. . .	0,1	— 4,6	— 1,3	6,4	— 0,1
hnneekopp (Silésie)	50 44	0 00	1600	0,2	. . . .	. . . .	8,1	. . . .
eaborg	65 03	23 06	. . .	0,7	—11,1	— 2,7	14,3	— 2,2
ijné Taguilsk (Oural)	57 54	0 00	234	1,1	—15,5	5,4	19,8	5,4
meå	63 50	17 56	. . .	2,1	—10,2	0,6	14,1	3,1
asan	55 48	46 47	56	2,2	—14,3	2,6	17,0	2,8
ernösand	62 38	15 33	. . .	2,3	— 8,1	0,2	13,4	3,6
étersbourg	59 56	27 59	. . .	3,5	— 8,4	1,7	15,7	4,7
iint-Jean (Terre-Neuve)	47 34	54 58 O	43	3,5	— 4,9	0,2	12,2	6,5
oscou	55 45	35 18 E	146	3,6	—10,3	6,3	16,8	4,6
eikiavig (Islande)	64 08	24 16 O	. . .	4,0	— 1,6	2,4	12,0	3,3
elsingfors	60 10	0 00	. . .	4,0	— 6,1	1,4	15,2	5,7
ıluk (Amérique russe)	53 52	168 45	. . .	4,1	0,1	2,0	10,5	3,7
ılun (Suède)	60 39	13 25 E	121	4,4	— 5,5	3,2	14,6	5,3
bo	60 27	19 57	. . .	4,6	— 5,4	2,6	15,7	5,4
ambow (Russie)	52 47	39 08	62	5,1	— 8,7	. . . .	18,4	. . . .
ort Famine	53 38 S	73 14 O	. . .	. . . .	1,1	. . . .	. . .	5,7
psal	59 52 N	15 18 E	. . .	5,2	— 3,7	3,4	15,1	6,2
öndmör (Norwége)	62 30	4 00	. . .	5,3	— 2,7	4,0	13,3	6,5
hristiania	59 54	8 25	. . .	5,4	— 3,8	4,0	15,3	5,8
astport (Etats-Unis)	44 54	69 16 O	. . .	5,4	— 5,4	3,6	16,1	7,6
tockholm	59 21	15 43 E	41	5,6	— 3,6	3,5	16,1	6,5
ompey (Etats-Unis)	42 56	78 25 O	390	6,1	— 5,3	5,3	17,7	6,8
œnigsberg	54 43	18 40 E	. . .	6,2	— 3,3	5,3	15,9	6,7
epl (Couvent)	49 58	10 33	643	6,2	— 2,9	6,3	14,7	6,8
aut-Peyssenberg	47 48	8 41	975	6,2	— 1,6	5,4	14,4	6,5
t-Laurence (Etats-Unis)	44 40	77 20 O	121	6,2	— 6,8	5,9	18,6	7,4
alifax (Nouvelle-Ecosse)	44 59	63 57	. . .	6,2	— 4,4	2,9	17,2	9,0
arlstadt (Suède)	59 23	11 10 E	53	6,3	— 2,7	4,7	16,2	6,9
ilna	54 41	22 58	117	6,3	— 4,6	5,7	17,6	6,5
lontréal	45 31	73 35 O	. . .	6,5	— 8,1	6,8	20,6	8,4
ead Hills (Ecosse)	55 25	6 08	390	6,6	0,2	6,4	13,1	6,5
lof (Franconie)	50 19	9 35 E	487	6 6	— 1,5	5,8	15,9	6,2
egernsée (Bavière)	47 42	9 25	735	6,6	— 1,9	5,7	15,3	7,3
ort Snelling (Mississipi)	44 53	93 28 O	240	6,6	— 9,8	8,2	21,3	7,2
ort Howard (Michigan)	44 40	89 22	183	6,6	— 7,3	5,8	20,5	6,9
ilsit (Prusse)	55 04	19 33 E	. . .	6,7	— 3,6	5,9	16,7	7,3
lohenelbe (Bohême)	50 38	13 14	458	6,7	— 2,6	6,5	15,6	7,2
lohenfurth (Autriche)	48 37	12 00	555	6,7	— 3,3	7,2	16,4	6,0
enkingen (Souabe)	48 23	6 50	780	6.8	— 1,6	6,8	14,8	7,1
ouv. Archangelsk	57 03	137 38 O	. . .	6,9	0,7	5,2	12 7	8,6
Vexiö (Suède)	56 53	12 25 E	146	6.9	— 2,3	5,3	17,7	7,1
raunsberg (Prusse)	54 19	17 34	. . .	6,9	— 3,8	6,0	15,8	7,4
ouvre (Etats-Unis)	43 13	73 14 O	. . .	6,9	— 6,0	5,7	19,0	8,0
oncord (Etats-Unis)	43 12	73 49	. . .	6,9	— 5,2	6,7	18,5	7,6
ayetteville (Etats-Unis)	42 58	75 02	. . .	7,0	— 5,6	6.0	19,0	7,9
llensvang (Norvége)	60 19	4 20 E	. . .	7,2	— 0,1	6,0	15,6	7,4
und (Suède)	55 42	10 51	. . .	7,2	— 1,4	5,4	16,7	8,3
reyberg (Saxe)	50 55	11 00	405	7.2	— 1,7	7,2	15,9	7.5
Alford (Ecosse)	57 13	5 02 O	127	7,3	1,9	6,0	13,7	7.4
Gotha	50 57	8 23 E	308	7,3	— 1,3	7,3	15,3	7,6
Tabor (Bohême)	49 24	12 19	429	7,3	— 2,7	7,3	16,9	7,7
Dunfermline (Ecosse)	56 03	5 46 O	. . .	7,4	2,6	6,1	12,9	7,8
Applegarth-Manse (Ecosse)	55 13	5 52	55	7,4	2,4	6,2	13,4	8,0

LIEUX.	LATIT.	LONGIT. de Paris	Hauteur au-dessus de la mer.	TEMPÉRATURE MOYENNE. Année.	Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.
Utica (Etats-Unis).	43°07′N	77°33′O	146	7,4	— 4,0	6,7	19,0	8,4
Thorshavn (Norvége) . . .	62 02	9 6	. . .	7,5	4,5	5,6	12,2	8,2
Varsovie	52 13	18 42 E	121	7,5	— 2,5	7,0	17,5	8,0
Dantzick.	54 21	16 18	. . .	7,6	— 1,2	6,7	16,4	8,4
Zittau.	50 54	12 28	247	7,6	— 1,7	7,5	16,5	8,5
Bayreuth.	49 57	9 16	341	7,6	— 1,3	7,9	15,9	8,0
Wartenberg (Pologne). . .	51 19	15 21	146	7,8	— 2,0	7,9	17,1	8,4
Kielce (Pologne).	50 52	18 18	275	7,8	— 1,7	7,8	16,0	8,8
Kobourg.	50 16	8 39	220	7,8	— 0,9	7,2	17,1	8,2
Kremsmunster (Autriche)	45 03	11 48	360	7,8	— 1,9	8,0	17,1	8,2
Berne.	46 57	5 06	585	7,8	— 0,9	7,7	15,8	8,5
Gothembourg	57 41	9 36	. . .	7,9	— 0,3	6,5	16,9	8,7
Augsbourg.	48 22	8 34	493	7,9	— 1,7	8,3	16,6	8,2
Stromness (Orkneys). . . .	58 57	5 49 O	. . .	8,0	4,0	6,5	12,5	9,0
Præstoe (Danemark). . . .	55 07	9 43 E	. . .	8,0	— 0,3	6,5	16,2	9,4
Cracovie	50 04	17 37	201	8,0	— 3,3	6,9	19,1	8,0
Landskron (Bohême) . . .	49 53	14 17	331	8,0	— 2,3	8,3	17,7	8,1
Kinfauns-Castle (Ecosse).	56 24	5 39 O	43	8,1	3,3	7,4	14,1	8,7
Breslau.	51 06	14 42 E	140	8,1	— 1,0	7,2	17,3	8,1
Clunie-Manse (Ecosse). . .	57 12	4 53 O	58	8,2	— 3,2	7,9	14,8	7,9
Copenhague	55 41	10 14 E	. . .	8,2	— 0,4	6,5	17,2	9,3
Stralsund.	54 19	10 45	. . .	8,2	— 0,2	7,0	16,5	9,3
Medfield (Etats-Unis) . . .	42 15	73 20 O	. . .	8,2	— 3,0	6,8	19,6	9,4
Apenrade (Allemagne). . .	55 03	7 05 E	. . .	8,3	0,6	6,9	16,2	9,0
Kendal (Angleterre). . . .	54 17	5 06 O	43	8,3	2,9	7,3	14,5	8,5
Alderley-Rectory (Anglet.)	53 20	4 40	. . .	8,3	2,7	7,6	14,0	8,9
Arnstadt (Allemagne). . .	50 50	8 37 E	292	8,3	— 1,5	8,5	17,2	8,9
Fulda.	50 34	7 24	273	8,3	— 2,6	8,1	18,7	8,9
Carlisle.	54 54	5 17 O	. . .	8,4	3,0	7,5	14,2	8,7
Giengen.	48 37	7 55 E	481	8,4	0,0	8,9	17,0	8,0
Swinemünde.	53 51	11 57	. . .	8,5	— 0,7	7,4	17,4	9,5
Dresde.	51 03	11 24	121	8,5	— 0,4	8,4	17,2	8,4
Iéna.	50 56	9 17	162	8,5	— 0,7	8,9	16,5	9,1
Saint-Gall	47 26	7 02	. . .	(8,5)	0,0	7,7	(17,2)	8,9
Edimbourg.	55 57	5 32 O	88	8,6	3,6	7,6	14,4	8,9
Cuxhaven.	53 53	6 24 E	. . .	8,6	0,3	7,5	17,2	9,2
Hambourg.	53 33	7 58	. . .	8,6	0,5	8,0	17,0	8,8
Berlin	52 31	11 05	39	8,6	— 0,8	8,0	17,3	8,8
Ratisbonne.	49 01	9 46	333	8,6	— 1,4	9,4	17,9	8,7
Tubingue.	48 31	6 43	331	8,6	— 0,2	8,6	17,1	8,9
New-Malton (Angleterre).	54 08	3 07 O	. . .	8,7	2,5	. . .	15,1	. . .
Manchester.	53 29	4 35	47	8,7	2,8	7,9	14,8	9,2
Andover (Etats-Unis). . .	42 38	73 27	58	8,7	— 2,9	7,2	20,6	9,6
Sagan (Silésie)	51 39	12 59 E	123	8,8	— 2,6	7,0	18,2	8,2
Halle	51 31	9 37	111	8,8	0,0	8,6	17,5	9,1
Saaz (Bohême).	50 20	11 13	257	8,8	— 1,4	9,1	18,3	9,1
Andechs (Allemagne) . . .	47 58	8 52	702	8,8	— 1,2	8,8	18,6	9,1
Brême	53 05	60 27	. . .	8,9	— 0,5	8,5	17,2	9,5
Munich.	48 09	9 14	526	8,9	— 0,4	9,0	17,4	9,1
Salem (Etats-Unis).	42 31	73 14 O	. . .	8,9	— 2,6	7,2	20,6	10,5
Cambridge (Etats-Unis). .	42 22	73 28	. . .	8,9	— 2,8	7,4	20,7	10,1
Erfurt.	50 59	8 42 E	209	9,0	0,6	8,5	17,3	9,5
Innsbruck	47 16	9 03	590	9,0	— 4,9	10,0	18,3	9,6
Gœttingue.	51 32	7 36	432	9,1	0,6	. . . .	17,6	. . . .
Wangen (Allemagne). . .	48 46	6 55	277	9,1	0,4	9,3	17,9	9,4
Rochester (Etats-Unis) . .	43 08	80 11 O	156	9,1	— 2,5	8,5	20,3	10,2
Albany (Etats-Unis)	42 39	76 05	39	9,2	— 3,0	8,7	20,9	9,7
Salzufflen (Allemagne) . .	52 5	6 25 E	97	9,3	1,3	8,9	17,3	9,6
Elberfeld.	51 16	4 49	151	9,3	2,2	8,8	16,5?	9,7
Nicolaïeff (Crimée)	46 58	29 39	. . .	9,3	— 3,4	9,6	21,8	10,0
Boston.	42 21	73 24 O	. . .	9,3	— 1,6	7,7	20,5	10,4
Dublin.	53 23	8 41	. . .	9,3	4,6	8,4	15,3	9,8
Munster.	51 58	5 18 E	65	9,5	2,2	8,7	16,8	10,1
Prague.	50 5	12 06	191	9,5	— 0,4	9,6	18,9	9,8
Lausanne.	46 31	4 18	507	9,5	0,5	9,2	18,4	9,9
Zwanenburg (Hollande). .	52 15	2 00	. . .	9,6	2,6	8,4	16,9	10,6

LIEUX.	LATIT.	LONGIT. de Paris.	Hauteur au-dessus de la mer.	TEMPÉRATURE MOYENNE. Année.	Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.
ushey-Heath (Angleterre)	51° 38′ N	00° 00′ E	169	9,6	5,1	8,7	16,6	10,2
ottenham green, pr. Lond.	51 31	2 26 O	. . .	9,6	3,1	9,0	16,4	10,0
tuttgard.	48 46	6 51 E	248	9,6	0,8	10,0	17,8	9,7
ew-Bedford (Etats-Unis).	41 38	73 16 O	. . .	9,6	— 0,8	7,7	20,1	11,5
eyde.	52 10	2 09 E	. . .	9,7	2,4	8,4	17,2	10,5
heltenham (Angleterre).	51 55	4 24 O	. . .	9,7	3,8	9,2	15,8	10,1
enève.	46 12	3 49 E	396	9,7	1,2	9,5	17,9	10,2
aint-Jean-de-Maurienne.	45 18	4 04	546	9,7	0,2	10,0	18,7	9,8
ymphéropol (Crimée). . .	45 00	31 50	259	9,7	0,5	10,6	19,6	8,0
ouncil-Bluffs (Etats-Unis)	41 25	98 03 O	244	9,7	— 5,2	10,6	23,2	10,3
rancfort-sur-le-Mein. . .	50 07	6 21 E	117	9,8	1,2	9,9	18,3	10,0
trasbourg.	48 35	5 25	146	9,8	1,1	10,0	18,1	10,0
âle.	47 34	5 15	255	9,8	0,4	9,8	18,4	9,7
aarlem	52 23	2 18	. . .	10,0	2,8	9,2	17,0	11,0
rèves	49 46	4 18	156	10,0	1,9	10,0	17,8	10,1
aëstricht.	50 51	3 21	49	10,1	1,9	10,0	18,0	11,1
urtzbourg.	49 48	7 36	172	10,1	1,6	10,2	18,7	9,7
ienne.	48 13	14 03	156	10,1	0,2	10,5	20,3	10,3
ort George (Amérique). .	46 18	123 20 O	. . .	10,1	3,8	9,0	15,5	12,0
ort Wolcott (Etats-Unis).	41 29	73 40	. . .	10,1	— 0,1	8,4	20,6	12,2
ruxelles.	50 51	2 02 E	58	10,2	2,5	10,1	18,2	10,2
arlsruhe.	49 01	6 05	113	10,2	1,1	10,4	18,9	10,2
annheim	49 29	6 08	92	10,3	1,5	10,4	19,5	9,8
ude.	47 30	16 43	156	10,3	— 0,6	10,4	21,1	10,5
ondres	51 31	2 26 O	. . .	10,4	4,2	9,5	17,1	10,7
yme-Regis.	50 43	5 16	. . .	10,4	5,5	9,2	15,2	11,6
rasmus-Hall (Etats-Unis).	40 37	76 18	. . .	10,7	0,4	9,3	21,3	11,8
aris	48 50	0 2	64	10,8	3,3	10,3	18,1	11,2
ontmorency.	49 00	0 03	140	10,9	2,8	10,6	18,7	11,4
osport (Angleterre) . . .	50 48	3 26	. . .	11,0	5,0	10,1	17,1	11,9
lymouth.	50 22	6 28	. . .	11,1	6,9	10,1	10,0	11,7
enzance.	50 07	7 53	. . .	11,1	6,6	9,9	16,5	12,1
ort Columbus (Et.-Unis).	40 42	76 29	. . .	11,2	— 0,1	9,9	22,5	12,6
obarttown (T. de Diemen)	42 45 S	145 15 E	. . .	11,3	5,6	11,6	17,3	10,9
ermantown (Etats-Unis).	40 03 N	77 37 O	62	11,3	0,0	10,3	22,8	12,1
ort Vancouver (Amériq.)	45 38	122 34	. . .	11,5	4,2	11,0	18,2	12,9
evastopol,.	44 36	31 12 E	49	11,5	1.8	10,2	21,7	12,6
La Rochelle	46 09	3 28 O	. . .	11.6	4,2	10,6	19,4	11,3
Marietta (Etats-Unis). . . .	39 25	83 50	193?	11,6	0,8	12,3	21,9	11,6
Baltimore.	39 17	78 58	. . .	11,6	0,4	10,4	23,1	12,9
Turin.	45 04	5 22 E	279	11.7	0,8	11,7	22,0	12,1
Darjiling (Inde).	27 00	86 04	2124	12.0	5,4	12,5	16,3	13,3
Middletown (Etats-Unis).	40 24	76 33 O	. . .	12,1	2,2	11,3	21,1	13.6
Cincinnati	39 06	86 47	162	12,2	0,5	12,4	22,8	12,8
Padoue.	45 24	9 32 E	. . .	12,5	2,8	12,1	21,9	13,0
Pavie.	45 11	6 49	88	12,7	2,2	12,6	22,8	13,2
Péking.	39 54	114 09	97	12,7?	— 3,2?	13,5	28,1?	12,4
Washington	38 53	79 22 O	. . .	12,7	2,3	10,2	21,7	13,5
Milan.	45 28	6 51 E	146	12,8	2,1	13,0	22,7	13,2
Toulouse.	43 36	0 54 O	152	12,9	5,2	11,8	19,9	13,9
Saint-Louis (Missouri). . .	38 36	91 56	170	13,0	0,7	12,9	24,1	14,4
Trieste	45 39	11 26 E	88	13,2	4,1	12,1	21,9	13,7
Sienne	43 03	9 00	325	13,4	5,2	12,4	21,7	14,0
Brescia.	45 33	7 54	152	13,5	3,7	13,9	22,4	14,0
Venise	45 26	10 00	. . .	13,7	3,3	12,6	22,8	13,3
Constantinople.	41 00	26 59	. . .	13,7	4,8	11,0	23,0	13,8
Bordeaux.	44 50	2 53 O	. . .	13,9	6,1	13,4	21,7	14,4
Mafra.	38 56	11 41	228	13,9	9,6	12,7	18,2	13,1
Otacamound (Inde)	11 35	74 30 E	2241	13,9	11,4	16,3	14,1	13,8
Mussouri (Inde)	30 27	75 42	1910	14,0	5,5	13,9	19,8	14,8
Montpellier.	43 36	1 32	. . .	14,1	6,9	13,8	24,4	16,1
Marseille.	43 18	3 02	43	14,1	6,9	12,9	21,4	14,7
Bologne.	44 30	9 01	82	14,2	2,8	14,3	23,2	14,5
Camajore (Lucques). . . .	43 53	8 00	. . .	14,2	6,7	13,6	21,9	14,8
Madrid.	40 25	6 2	663	14,2	5,6	14,2	23,4	13,7
Avignon.	43 57	2 28	. . .	14,4	5,8	13,9	23,1	14,6

LIEUX.	LATIT.	LONGIT. de Paris.	Hauteur au-dessus de la mer.	TEMPÉRATURE MOYENNE. Année.	Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.
Cascina (Toscane)	43° 40′ N	8° 10′ E	. . .	14,6	6.8	13,7	22,5	15,1
Lucques	43 51	8 10	. . .	14,9	4,6	16,1	23,6	15,3
Santa-Fe-de-Bogota. . . .	4 36	76 34 O	2631	15,0	15,1	15,5	15,3	14,5
Toulon.	43 07	3 36 E	. . .	15,1	8,6	15,5	22,3	16,3
Lohoughat (Inde)	29 23	79 56	1696	15.2	7,3	15.4	21,7	16,3
Florence.	43 47	8 55	64	15,3	6,8	14,7	24,0	15,7
Rome.	41 54	10 08	53	15,4	8,1	14,1	22,9	16,5
Perpignan	42 42	0 34	53	15,5	7,2	14,4	23,9	16,2
Nice.	43 42	4 57	. . .	15,6	9,3	13,3	22,5	17,2
Quito.	0 14 S	81 05 O	2914	15,6	15,4	15,7	15,6	17,5
Capo di Monte, près Naples	40 52 N	11 53 E	150	15,7	8,7	14,3	23,5	16,3
Chapel-Hill (Etats-Unis). .	35 54	81 19 O	. . .	15,7	5,4	15,4	23,2	16,7
Cagliari.	39 13	4 06 E	101	16,3	10.2	14,0	22,4	18,3
Naples.	40 51	11 53	55	16,4	9.8	15,2	23,8	16,8
Lisbonne.	38 42	11 29 O	72	16,4	11,3	15.5	21,7	17,0
Mexico	19 26	101 26	2271	16.6	13,0	18,1	19,1	16,2
Buénos-Ayres	34 37	60 44	. . .	16.9	11,4	15.2	22,8	18,1
Barcelone	41 22	0 09	. . .	17,0	10,0	15,5	24,5	17.8
Laguna (Ténériffe).	28 30	18 39	546	17.1	13,6	15.4	20,2	18,9
Palerme	38 07	11 01 E	55	17.2	11,4	15.0	25,5	19,0
Constantine.	36 20	4 14	. . .	17.2	10,2	12.3	26,6	19,7
Kathmandou (Inde). . . .	27 42	83 20	1413	17,3	8,4	18.4	24,3	18,2
Abbeville (Caroline). . . .	34 10	84 46 O	. . .	17,5	8.3	18.7	26,7	16,3
Alger.	36 47	0 43	. . .	17,8	12,4	17.2	23,6	21.4
Gibraltar.	36 07	7 41	. . .	17,9	13,8	17.3	22,7	17,8
Nicolosi (Sicile)	37 33	12 46 E	706	18.0	10.7	16.6	25.9	18.7
Canée (Candie).	35 29	21 40	. . .	18,0	12,4	15,6	25,2	18.9
Paramatta (Nouv.-Holl.). .	33 50 S	148 50	. . .	18.1	12,5	19,2	23,3	18,2
Savannah (Etats-Unis). . .	32 05 N	83 27 O	. . .	18,1	10,9	18.0	25,1	18,3
Smyrne.	38 26	24 48 E	. . .	18,2	11,1	14.6	26,0	21,1
Nangasaki (Japon).	32 45	127 32	. . .	18,3	8,4	15.3	27,7	21.6
Natchez (Etats-Unis). . . .	31 34	93 45 O	58	18.3	10,0	19.1	25.4	18,6
Funchal (Madère).	32 38	19 15	. . .	18,7	16.3	17.5	21.4	19.8
Messine.	38 11	13 14 E	. . .	18,8	12,8	16,4	25.1	20,7
Ville du Cap.	33 55	16 08	. . .	19,1	14.8	18,6	23.4	19.4
Montevideo.	34 54 S	58 33 O	. . .	19.3	14.1	18.1	25,2	20,0
Smithville (Etats-Unis) . .	34 00 N	80 25	. . .	19.3	11.4	18,9	26,7	20,1
Nouvelle-Orléans.	29 58	92 57	. . .	19.4	11,8	18,9	26.5	20,4
Catane	37 30	12 40 E	. . .	19.6	12,6	17.5	26.9	21.4
Saint-George (Bermudes).	32 20	67 10 O	. . .	19.7	15,1	17,6	24,0	22,2
Bâton-Rouge (Etats-Unis).	30 26	93 25	. . .	19.7	11.7	20.2	27.0	19,9
Jesup, près Natchitoches.	31 30	96 09	53	20,2	11,8	20.7	28,3	19,8
Tunis.	36 48	7 51 E	. . .	20.3	13,2	18.3	28,3	21,9
Clinch. Cant.	30 24	89 34 O	. . .	20.4	12,0	21,1	28.8	20,7
Fort St-Philippe (Louis.).	29 29	91 41	. . .	20,8	12,4	21,4	28,3	22,6
Fernandina (Floride) . . .	30 33	84 53	. . .	21,1	13,7	21,1	26,1	21,7
Canton.	23 08	110 56 E	. . .	21,0	12,7	21,0	27.8	22,7
Las-Palmas (Canaries). . .	28 00	17 51 O	. . .	21,8	18,0	19.4	23,8	26,2
Sainte-Croix de-Ténériffe.	28 28	18 36	. . .	21.9	18,1	21.3	24,9	23,4
Fort King (Floride)	29 03	84 30	. . .	22,0	16,5	21.4	28,1	21,7
Caracas (Venezuela). . . .	10 31	69 23	887	22,0	20.9	21,8	23,4	22,2
Ste-Augustine (Floride). .	29 48	83 55	. . .	22.3	15,3	21,9	28,2	24,0
Le Caire	30 02	28 55 E	. . .	22.4	14,7	22.0	29,2	23.5
Seharanpour (Inde). . . .	29 57	73 23	308	22,4	12,2	24.8	30,0	22,4
Cant. Brooke (Floride). .	27 57	84 53 O	. . .	22,4	16.2	22.7	26,7	24,0
Macao.	22 11	111 14 E	. . .	22.5	16,4	21,1	28.3	24,1
Kandy (Ceylan)	7 18	78 30	513	22,7	22,3	25,5	22,8	22,4
Ambala (Inde).	30 25	74 25	331	22.8	13,2	25,4	30,1	22,6
Ubajay (Havane).	23	84 45	94	23,0	18,3	21,7	28,4	23,9
Rio-Janeiro.	22 53 S	45 36 O	. . .	23.1	20.3	22,5	26,1	23,6
Honoruru (îles Sandwich).	21 19	160 21	. . .	23,7	21,6	23.0	25,5	24,8
Nasirabad (Inde).	26 18 N	72 25 E	458	24,5	13,6	27,6	30,0	24,7
Saint-Louis (Sénégal). . .	16 01	18 53 O	. . .	24,6	21.1	21,4	27,6	28,2
Key-West (Floride)	24 34	84 13	. . .	24.7	21,5	24,2	27,9	25,5
Port Louis (I. Maurice). .	20 10 S	55 08 E	. . .	24,9	21,6	25,8	28.1	26,0
Punah (Inde).	18 50 N	72	546	24,9	21,5	26,7	26,1	25,3

LIEUX.	LATIT.	LONGIT. de Paris.	Hauteur au-dessus de la mer.	TEMPÉRATURE MOYENNE.				
				Année.	Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.
bouchehr	28°15'N	48°34'E	. . .	25,0	16,5	23,8	33,5	26,5
outtigurh (Inde)	27 22	77 11	181	25,0	13,3	28,5	31,7	24,5
a Havane	23 09	84 43 O	. . .	25,0	22,6	24,6	27,4	25,6
aint-Denis (Bourbon)	20 52 S	53 10 E	43	25,0	22,6	24,9	26,7	25,6
era-Cruz	19 12 N	98 29 O	. . .	25,0	21,5	25,0	27,5	26,0
eragapatam (Inde)	12 45	74 21 E	733	25,1	22,9	28,5	24,5	24,4
enarès (Inde)	25 19	80 33	97	25,4	16,3	30,0	29,6	24,1
atanzas (île Cuba)	23 02	83 58 O	35	25,5	22,5	25,8	27,6	26,2
va	21 40	113 40 E	98	25,7	20,4	27,7	28,7	26,2
alcutta	22 33	86 00	. . .	25,8	19,9	28,1	28,5	26,1
ombay	18 56	70 34	. . .	26,0	23,2	27,2	28,1	27,3
amaïque	17 50	79 02 O	253	26,1	24,6	25,7	27,4	26,6
ortola (Antilles)	18 27	67 00	487	26,2	(25,5)	(23,2)	27,0	26,8
Kobbe (Afrique)	14 11	25 48 E	. . .	26,5	19,9	28,7	30,0	27,4
Paramaribo (Guyane)	5 45	57 33 O	. . .	26,5	25,9	26,5	26,9	28,2
Sinkapour (Malacca)	1 17	101 30 E	. . .	26,5	25,9	26,9	27,1	26,7
aint-Barthélemy (Antilles)	17 53	63 20 O	. . .	26,6	26,1	26,6	27,4	26,4
Batavia	6 09 S	104 33 E	. . .	26,8	26,2	26,8	27,2	27,1
Fort Dundas (île Melville)	11 25	127 45 O	. . .	27,0	24,0	27,5	28,8	27,8
Anjarakandy (Inde)	11 40 N	73 20 E	. . .	27,2	26,9	29,0	26,1	26,7
Christiansborg (Afrique)	5 24	2 10 O	. . .	27,2	27,4	29,0	25,5	27,0
St-Luis de Maranhão	2 31 S	46 36	. . .	27,2	27,0	27,0	26,9	26,4
Cumana	10 28 N	66 30	. . .	27,4	27,0	28,6	28,1	. . .
Trinconomale (Ceylan)	8 34	79 02	. . .	27,4	25,7	28,4	28,9	27,2
Côte de Guinée	5 30	2 00	273	27,4	28,1	28,5	26,4	27,0
Nagpour (Inde)	21 09	76 51 E	. . .	27,5	22,7	32,9	28,2	26,4
Madras	13 05	77 57	331	27,8	24,8	28,6	30,2	27,5
Kouka (Afrique)	13 10	12 10	. . .	28,2	23,8	32,6	29,0	27,2
Karikal (Inde)	10 55	77 24	. . .	28,7	26,4	30,0	29,9	28,6
Rio-Hacha (Amér. mérid.)	11 28	73 20 O	. . .	. . . .	27,6	28,5	. . .	. . . .
Maracaybo	11 19	76 29	. . .	29,0	27,8	29,5	30,4	29,5
Massawah (Abyssinie)	15 36	37 09 E	. . .	(31,0)	26,7	29,5	. . .	32,0

En jetant les yeux sur la table de Malhmann, on voit que l'équateur, où l'on suppose qu'existent les températures les plus élevées, ne présente pas des chaleurs aussi extraordinaires que sa position topographique semblerait l'annoncer. Déjà le P. de Bèze, en comparant les observations qu'il avait recueillies de 1686 à 1699, à Siam, à Malacca et à Batavia, en avait conclu que la chaleur n'est pas plus grande sous l'équateur que par le 14e degré de latitude australe et boréale. M. de Humboldt n'a point trouvé un décroissement progressif entre l'équateur et Cumana (10°28' lat. N.). Il est porté à croire qu'à la vérité une

différence existe, mais qu'elle est très faible. Dans son *Essai sur les lignes isothermes*, il évalue la température de l'équateur à 27°,5, et fait remarquer à ce sujet que les 5/6es de la bande équatoriale sont occupés par l'Océan, et 1/6e seulement par la terre ferme. Or, il a reconnu que la moyenne de l'océan équatorial oscille entre 26°,8 et 28 degrés; dans quelques circonstances, elle s'élève à 28°,7, à 29°,3, et plus rarement encore à 30°,6. D'après l'examen de plusieurs milliers d'observations, M. de Humboldt avait d'abord admis que la température atmosphérique, au-dessus des terres, était d'environ 2°,2 plus élevée que celle de la mer sous la zone torride; mais les observations ultérieures ont prouvé que cette différence n'existe pas. La plupart des moyennes fixées par ce savant se rapportent aux côtes de la mer; dans l'intérieur des terres, on a trouvé des températures plus élevées : aussi Brewster a-t-il fixé la température moyenne de l'équateur à 28°,8, et Alkinson à 29°,2. Il paraît certain que les chaleurs les plus intenses se rencontrent dans l'intérieur de l'Afrique.

En étudiant les propriétés de l'aimant, on a reconnu que l'équateur et les pôles magnétiques ne correspondent point à l'équateur et aux pôles de la terre. La table de Malhmann nous montre que les lignes d'égale température s'écartent fortement des lignes géographiques. C'est en vue de ces différences qu'on a imaginé de tracer un équateur thermique et des pôles de froid, en partageant par des lignes isothermes (ἴσος, égal; θερμὸς, chaleur) l'espace compris entre ces points opposés. M. de Humboldt a également proposé d'éta-

blir des lignes isothères (ἴσος, égal ; θέρος, été) passant par les lieux dont les moyennes de l'été sont égales, et des lignes isochimènes (ἴσος, égal ; χειμών, hiver) traversant tous les points du globe dont la moyenne hivernale est la même. Ces lignes suivent des courbes très inégales et très capricieuses, qui n'en sont pas moins importantes à connaître pour le géographe et le naturaliste.

CHAPITRE VII.

DES GRANDS MOUVEMENTS ET DES ANOMALIES DE TEMPÉRATURE.

Dans les observations météorologiques, on tient compte des moyennes plutôt que des extrêmes de température; c'est à l'ombre d'ailleurs qu'on suspend le thermomètre, en évitant même l'effet des réverbérations. Toutefois il ne serait pas moins curieux de l'exposer au soleil et dans le voisinage du sol, pour connaître à quelle chaleur accumulée l'homme peut être soumis presque impunément. La différence de la température au soleil et à l'ombre est de 6 à 10 degrés.

Sous les tropiques, les moyennes restent à peu près invariables dans toutes les saisons et à toutes les heures. Le caractère de ce climat consiste moins dans l'intensité de la chaleur que dans sa continuité. Mais plus on s'éloigne de la ligne, plus deviennent considérables les différences entre le jour et la nuit, les écarts entre les saisons de l'été et de l'hiver, et enfin les transitions brusques par suite du changement des vents ou par des causes inconnues; ces anomalies se font principalement remarquer dans les contrées continentales. Ainsi, d'après la distribution régulière ou irrégulière de la chaleur, on doit s'attendre à trouver

des climats entièrement différents sur divers points du globe qui présentent les mêmes moyennes de température annuelle.

A l'équateur, avons-nous dit, les variations atmosphériques sont très peu considérables. A Cumana, M. de Humboldt n'a jamais vu le thermomètre au-dessus de 32°,8, ni au-dessous de 20,8° ; la différence est donc de 12 degrés, et n'a jamais peut-être dépassé 20 degrés sous les tropiques. Mais dans les climats chauds, en dehors de cette zone, il n'est pas rare d'éprouver des froids vifs, quoique passagers; on a vu des gelées à Calcutta, au Caire, dans les Florides, etc. Après la bataille d'Issus, en Cilicie, aux approches de l'hiver, Parménion se rendit à Damas pour s'emparer des trésors de Darius. Le gouverneur de cette ville en faisait sortir toutes les richesses, dans le but de les livrer en trahison au lieutenant d'Alexandre. Quinte-Curce rapporte que les hommes chargés de ces fardeaux se revêtirent des robes de pourpre et d'or, ne pouvant endurer le froid; car une tempête soudaine avait fait tomber d'épais flocons de neige, et la terre était gelée. Damas se trouve sous le 33e degré lat. N., au pied du Liban, et dans une plaine couverte d'orangers et de pistachiers.

Dans un mémoire dont M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire rendit compte à l'Académie des sciences, le 5 décembre 1842, M. de Castelnau fixe à 24°,5 la température moyenne de l'île de Key-West pour l'année 1836; elle avait atteint 28 degrés dans le mois de juillet, et 32 dans le mois d'août. La plus basse température observée était 6°,7 au mois de janvier. Cependant,

en 1835, année néfaste pour les planteurs, le thermomètre était descendu au-dessous de zéro ; les orangers, l'une des richesses du pays, avaient été gelés et détruits. Un froid aussi intense se renouvela en 1839, et produisit les mêmes désastres. Pendant l'expédition entreprise le 1er avril 1847, dans le Sahara algérien, par M. le général Cavaignac, au milieu de cette mer de sable les troupes eurent à supporter des vicissitudes atmosphériques qui avaient lieu de surprendre dans cette saison et sous cette latitude. Ainsi, le thermomètre à l'ombre dépassait parfois 40 degrés, et bientôt après, si le ciel venait à se couvrir de brouillards, il tombait au-dessous de zéro, même à —4 degrés la nuit. Quel ne fut pas l'étonnement des troupes, le 19 avril, lorsqu'elles virent à leur réveil la vaste étendue du désert couverte à perte de vue d'une couche épaisse de neige. Les soldats, engourdis par le froid, ne pouvaient avancer, et furent poursuivis par ce sommeil perfide, précurseur de la mort, difficilement vaincu par les exhortations des chefs, le bruit des tambours et la diane des clairons.

C'est dans les moyennes latitudes et dans les climats froids habitables que s'observent les plus grands mouvements de température ; un très petit nombre d'exemples suffira pour le prouver. Dans un monastère de Tong-chou-fou, au nord de Pékin, le thermomètre à l'ombre marquait 30 degrés ; peu de jours après, lord Macartney se plaignit d'un froid vif et piquant, bien plus intense que celui qu'on éprouve généralement dans les mêmes latitudes en Europe. A Paris, chaque hiver, le thermomètre descend à plusieurs

degrés au-dessous de glace ; il n'est pas rare de le voir pendant l'été s'élever jusqu'aux degrés qu'il atteint sous la zone torride. Dans le siècle dernier, le 25 janvier 1795, il tomba à — 23°,5. Aux mois d'août et de juillet, il monte souvent à 25 et 30 degrés : le 8 juillet 1793, il s'éleva même à 38°,54. La différence est de 62 degrés entre le minimum et le maximum.

L'expédition russe dirigée, en 1839, contre le khan de Khiva eut cruellement à souffrir de l'inclémence de la saison dans la steppe des Kirghis-Kasaks, située entre le 46e et le 51e degré lat. N. Du 17 au 20 décembre, la moyenne de la température fut de —39°,9, le maximum de froid de —43°,7, le minimum de —23°. Du 23 décembre au 6 janvier 1840, la moyenne fut —18°,8, le maximum de froid —36°,2, le minimum —11°,8. La boule de mercure du thermomètre resta congelée et malléable pendant 32 heures. Du 4 au 20 février, la température moyenne fut de —25°,2, le maximum de froid —40°,5, le minimum —12°,5. La constance et la violence du vent augmentaient encore la rigueur du froid. Il y eut vingt-neuf fois de ces horribles tempêtes de neige, appelées *bourranes :* sur 12,800 chameaux qui accompagnaient l'expédition, composée de 7,000 hommes, 12,600 périrent. Les chevaux, au nombre de 2,300, résistèrent assez bien. Après avoir mentionné ces froids épouvantables, la *Gazette de Saint-Pétersbourg* rapporte que vers le milieu de juin 1840, au retour de l'expédition, les troupes trouvèrent dans la même steppe une chaleur de 28°,6, qui s'éleva parfois à 35°,7 ; on dit même que dans le mois d'août

le thermomètre à l'ombre monta jusqu'à 46°,2. La différence est donc de 89°,9.

Ustjansk et Iakoutsk en Sibérie sont peut-être les deux points du globe où l'on observe les hivers les plus rigoureux. A Iakoutsk, d'après Erman, le thermomètre descend pendant plusieurs jours à —53 et à —54 degrés; le 20 janvier 1829, il tomba même à —58. Mais en général la moyenne des hivers est de —38 degrés; on y compte à peine par an 128 jours exempts de glace. Cependant les étés y sont très chauds : dans le mois de juillet, la température moyenne est de 13°,7 à Ustjansk, et de 20°,3 à Iakoutsk; en 1825, dans cette dernière ville, le thermomètre s'éleva même pendant 44 jours, pour quelques heures, à 25 degrés. On y sème le froment et le seigle; les céréales donnent parfois le quinzième grain, quoique à trois pieds de profondeur le sol reste perpétuellement gelé.

Les observations adressées à l'Académie des sciences par l'un de ses membres correspondants, M. Anatole Demidoff, montrent que dans les monts Ourals il règne ce climat excessif où des étés brûlants succèdent aux hivers les plus rigoureux. A Nijné-Taguilsk, l'hiver commence en septembre et les étangs sont gelés dès les premiers jours d'octobre; le froid atteint son maximum d'intensité au mois de novembre, et M. Demidoff y a vu le thermomètre descendre à —52 degrés. En sept minutes, 500 grammes de mercure exposés à l'air acquirent assez de solidité pour qu'on pût forger le métal. Dans le seul mois de janvier 1841, à Vicimo-Outkinsk, sur la pente occi-

dentale de l'Oural, le thermomètre descendit 13 fois à —25 degrés et 8 fois à —31. Dans les mois de juin et juillet il s'élève quelquefois à 37°,5.

Pénètre-t-on davantage dans les régions polaires, les variations de température deviennent moins considérables. Semblables aux pics élevés des montagnes qui présentent des neiges perpétuelles, ces contrées sont en quelque sorte le royaume des froids éternels. La moyenne des étés est de 4°,2 à la Nouvelle-Zemble, 2°,8 à l'île Melville, 1°,7 à Ingloolik, et de 1°,4 dans la mer du Groënland. Il paraît qu'au Spitzberg, à la Nouvelle-Sibérie, et à la Terre australe, les froids sont plus rigoureux encore ; aussi ces contrées sont-elles inhabitables. On présume toutefois que ce n'est point aux pôles de la terre que se trouvent les froids les plus extrêmes, de même qu'on ne rencontre pas à l'équateur les plus hautes températures. A ces points opposés du globe, la mer et les vents agissent comme modérateurs du froid sous les pôles et de la chaleur sous la zone torride.

Dans la latitude de Paris, ainsi que le fait remarquer M. de Humboldt, deux mois qui se succèdent n'offrent jamais un accroissement de température de plus de 4°,7. Depuis le parallèle de Rome jusqu'à celui de Saint-Pétersbourg, la différence entre les mois de mars et d'avril, ou d'avril et de mai, augmente successivement de 3°,7 à 6 degrés, et ce sont là les mois où cet accroissement se trouve à son maximum. Dans le nord-est de l'Europe et le nord-ouest de l'Asie, à Kasan et dans l'Oural, la différence entre deux mois voisins est de 10 et 12 degrés. En Sibérie, l'apparition

subite du printemps caractérise le réveil de la nature, et explique cet admirable développement des tulipifères, des iridées, des rosacées et de tout le règne végétal. Les rapides accroissements de la chaleur sont de mars en avril, ceux du froid d'octobre en novembre. On aurait lieu d'être surpris, dit le savant naturaliste, de la température élevée de l'été sibérien en pensant aux glaces qui se conservent dans les marécages de l'Obi et du Iénisseï, si l'on ne connaissait l'influence des vents ardents du sud et du sud-ouest, après avoir traversé les steppes de l'Asie centrale.

On croirait que les grandes chaleurs et les froids rigoureux sont des phénomènes généraux qui doivent s'étendre jusqu'à des régions lointaines. Cependant il n'en est pas toujours ainsi, comme le prouvent un grand nombre d'observations. On lit dans l'*Écho du monde savant :* « Tandis que l'hiver de 1833-34 était très doux dans la plus grande partie de l'Europe, un froid d'une rigueur insolite régnait dans toute l'Amérique septentrionale. D'épaisses couches de neige couvraient les États de Pensylvanie, de New-York, de New-Jersey. Le froid était excessif sur les rives du Saint-Laurent et de la Delaware. A New-York, le thermomètre, qui depuis quarante-quatre ans, n'avait point dépassé —16 degrés, tombait à —23. Les puits étaient gelés à plusieurs mètres de profondeur ; les hommes et les animaux mouraient subitement sur les routes. » Le même phénomène s'est produit en 1842 pour des contrées plus rapprochées. Pendant le mois de janvier Alger et la plaine de la Métidja, le midi de l'Europe,

la *huerta* de Valence avec ses forêts d'orangers, étaient couverts de neige, tandis que nous jouissions, en France, d'un hiver très modéré, fréquemment interrompu par les vents du sud. Bien plus, en Russie et en Suède, la température était également très douce : on écrivait de Saint-Pétersbourg qu'on avait cueilli en plein air, dans le mois de décembre, des bouquets de primevères. Les lettres de Stockholm, à la date de janvier, portaient : « Les lilas bourgeonnent et poussent des feuilles ; les fleurs de pensée (*viola tricolor*), cueillies en plein champ, sont en vente chez toutes les bouquetières. »

Enfin, ces anomalies se remarquent parfois entre pays séparés par un petit nombre de lieues seulement. En 1841, l'hiver était très doux à Paris, et, tandis que dans toute la France la température se maintenait presque constamment à plusieurs degrés au-dessus de zéro, le froid sévissait avec intensité en Angleterre et l'on patinait sur les bassins des divers parcs de Londres. On explique ces irrégularités par le règne des vents contraires qui soufflent parfois sur des villes assez rapprochées. En 1839, le vent du nord succéda brusquement, à Lyon, aux vents doux du midi. M. Fournier soupçonna que le vent froid n'existait que dans les couches inférieures de l'atmosphère, et qu'on devait trouver une température plus douce dans des régions élevées. Les informations qu'il prit sur différents points, situés à une plus grande hauteur que Lyon, confirmèrent sa prévision ; en continuant ses recherches, il vérifia même que dans certaines circonstances, il existe trois courants superposés, dont le

moyen reste froid, tandis que le supérieur et l'inférieur sont chauds. Toutefois il est inutile de faire remarquer l'insuffisance de cette explication, lorsqu'il s'agit de ces froids intenses qui désolent une contrée pendant tout le cours d'une saison.

CHAPITRE VIII.

DES PLUS GRANDES CHALEURS ET DES PLUS GRANDS FROIDS.

Dans les précédents chapitres, nous avons cité un assez grand nombre d'exemples de températures extrêmes sur divers points du globe; pour compléter ces observations, nous montrerons à quels degrés la chaleur et le froid peuvent s'élever dans certaines contrées, afin que les esprits ne s'alarment point, lorsque dans des circonstances exceptionnelles, les mêmes phénomènes se présentent; on doit ajouter cependant que ces températures excessives ne sont pas dépourvues de tout danger.

Sous l'équateur, comme en dehors des tropiques, le thermomètre s'élève souvent au-dessus de 30 degrés. On a vu la moyenne du mois d'août à Tunis atteindre 30°,3 ; celle du mois de septembre à Saint-Louis du Sénégal, 30°,8; celle du mois de mai à Bénarès, 33°,4 ; celle d'avril à Kouka en Afrique, 33°,7 ; celle de septembre à Massowah en Abyssinie, 33°,8 ; celle de juillet à Abouchehr en Perse, 34°,3 ; celle de juin à Futtigurh dans l'Inde, 35 degrés ; celle de mai à Nagour dans l'Inde, 35°,7; celle de mai à Madras, 35°,7. Ces moyennes supposent, à certains jours et à certaines heures, des températures de 40, 45 et même

50 degrés, ainsi qu'on l'a constaté à Pondichéry, dans le Dongola, en Nubie, au Sénégal. Coutelle a vu le thermomètre marquer 42°,2 au Caire, et 43°,1 à Philœ, en Égypte; Beauchamp 45°,3 à Bassora en Mésopotamie; Burckhardt, 47°,4 à Esné en Égypte. Enfin Ritchie rapporte l'avoir vu souvent à Mourzouk, dans le Fezzan (26 degrés lat.), s'élever à l'ombre jusqu'à 56°,2.

Les chaleurs deviennent parfois excessives à Tauris. En 1817, Abbas-Mirza engagea l'ambassadeur russe à aller demeurer à deux journées de marche de Tauris, dans une maison de campagne dont la température est plus douce: c'est le château d'Udgani. Au commencement de juin, dit Kotzbue, le thermomètre ne s'y éleva guère au-dessus de 29 degrés à l'ombre. Suivant M. Robert (Académie des sciences, 29 mars 1841), en Abyssinie il marque quelquefois 60 degrés. On assure enfin qu'il s'est élevé jusqu'à 65 degrés, à l'ombre et par un temps couvert, sur les côtes de la mer Rouge.

On lit dans le *Tableau du climat de l'Italie* de Schow, que la chaleur atteint parfois 33 degrés à Nice, 45°,6 à Vérone, 36°,9 à Turin, 37°,5 à Pavie, 38 degrés à Rome, 38°,1 à Lucques, 38°,3 à Catane, 39° 1 à Cagliari, 39°,4 à Pise, et enfin 39°,7 à Palerme. Du 16 au 18 juillet 1841, il régna à Naples une chaleur suffocante apportée par le sirocco. Le 17, à deux heures et demie après midi, le thermomètre marquait à l'ombre et au nord 38°,7, et au soleil 50 degrés.

En 1844, au milieu de juillet, la chaleur s'éleva à 41 degrés dans les plaines de Thèbes et dans quelques

villes grecques ; en Algérie, elle atteignit fréquemment 45 et même 48 degrés. Au camp d'Aïn-Babouche, dans la province de Constantine, le thermomètre, librement suspendu au soleil, marqua, dit-on, pendant l'été, 58 degrés. Sur la fin de juillet 1844, l'armée française campée sur la frontière du Maroc eut à supporter une température extrêmement élevée; le 15 août, au moment de la bataille d'Isly, elle était de 47 degrés à l'ombre et de 61 au soleil.

L'été de 1852 a présenté dans plusieurs contrées d'Europe des chaleurs insolites : A Londres, le thermomètre s'est élevé le 10 juillet à 35, et le 12 à 41 degrés à l'ombre. Le 6 juillet, il atteignit à Rennes 34 degrés à l'ombre, et, le lendemain, 47 au soleil. Dans la journée du 22 il marqua 40 degrés à Montpellier : il y régnait alors un vent brûlant comme le sirocco. A Paris, la chaleur fut plus remarquable par sa continuité que par son intensité. Elle était de 29°,5 depuis le 4 juillet; le 6 elle s'éleva à 32 degrés, et, à partir du 9, continua sa marche ascensionnelle jusqu'au 15, où le thermomètre, au nord et à l'ombre, marqua 34 et même 35 degrés en quelques endroits. Cette température a été plusieurs fois dépassée sans entraîner de graves inconvénients, et notamment en 1753, 1806, 1808, 1825 et 1826; en 1825 elle atteignit 36°,3 le 19 juillet. Toutefois les plus fortes chaleurs éprouvées à Paris sont celles du 16 août et du 8 juillet 1793 : elle s'éleva le 16 août à 37°,3, et le 8 juillet à 38°,4. Les chiffres que nous venons de citer ont été fournis par le thermomètre librement suspendu à l'air, et qui n'était point exposé à rece-

voir le rayonnement du sol et des murs voisins ; car M. Pouillet l'a vu monter jusqu'à 65 degrés dans un petit jardin où il se trouvait soumis à cette réverbération.

Ces chaleurs exceptionnelles n'ont pas toujours une influence marquée sur la moyenne annuelle ; souvent elles sont passagères et des froids plus ou moins intenses les ont suivies ou précédées. Ainsi, en 1842, le thermomètre descendit le 20 janvier à —19 degrés et s'éleva le 18 août suivant à 37°,2; les habitants de Paris eurent donc à supporter une variation de température de 50 degrés. L'année 1811, à laquelle la comète a laissé son nom, fut remarquable par sa moyenne, qui s'éleva à 11°,97 au lieu de 10°,74, et cependant le thermomètre n'atteignit pas un degré supérieur à 31 degrés ; mais la chaleur se montra de bonne heure et continua longtemps. Nous avons vu que la température moyenne de Paris est 10°,74 ; on n'observe en général entre les années qu'une différence d'environ un demi-degré. Dans la première moitié de notre siècle, la plus haute température moyenne a été celle de 1806, 12°,8 ; la plus basse celle de 1829, 9°,39.

Ce qui doit exciter davantage notre étonnement, c'est de rencontrer ces chaleurs tropicales non seulement dans les climats tempérés, mais au 60e degré de latitude, et jusque dans les contrées voisines du cercle polaire. La moyenne du mois de juillet à Kasan est 18°,4, à Saint-Pétersbourg 16°,9, à Iakoutsk (62° lat.) 20°,3. Stritter a vu le thermomètre marquer 32 degrés à Moscou, Euler, 33°,4 à Saint-Pétersbourg;

Ronnow, 34°,4 à Stockholm. Enfin, au delà du cercle polaire, à Nijné-Kolimsk, il s'éleva le 13 juin 1821 à 23 degrés; le 20 janvier précédent, il était descendu à — 50 degrés.

En remontant dans les siècles passés, nous trouvons l'indication de plusieurs étés remarquables par des chaleurs intenses ou des sécheresses désastreuses. Les chroniques parlent souvent des sources et des rivières taries, des moissons brûlées, des famines et des épidémies qui suivirent ces chaleurs excessives, et enfin des milliers de personnes qui périrent dans les tourments de la soif; mais en fait de prodiges et de phénomènes extraordinaires, il faut se défier de l'imagination et de la crédulité des historiens. En France, depuis les observations précises de la Hire, de Cassini, de Réaumur, on a été témoin de plusieurs étés brûlants; mais ces exemples mêmes montrent que les récits contenus dans les vieilles chroniques sont empreints d'une exagération évidente. Nous ne prétendons pas cependant que des chaleurs intenses et continues n'aient une influence très grande tantôt favorable, et tantôt funeste sur les récoltes. L'expérience prouve en outre combien ces températures excessives peuvent devenir préjudiciables à la santé. Certains journaux rapportent que par suite de la sécheresse et des chaleurs brûlantes, pendant le mois de juin dernier, il est mort à Calcutta onze cents personnes en deux jours. On voit chaque année, aux États-Unis, un grand nombre de travailleurs en plein champ foudroyés en quelque sorte par la chaleur. A New-York,

il fut constaté, le 22 juin 1853, que vingt-quatre personnes avaient succombé à des coups de soleil. Les mêmes effets se produisirent dans les campagnes et les villes voisines. Le 7 juillet 1853, elle fit éprouver des pertes cruelles à l'armée belge. Deux bataillons du 3e régiment des chasseurs à pied se rendaient du camp de Beverloo à Hasselt; vers midi, la chaleur étant devenue insupportable, plus de la moitié des soldats restèrent en route exténués de fatigue et de soif; onze avaient succombé, on transporta sur des brancards à l'hôpital de Hasselt vingt-deux malades atteints de congestions cérébrales. Le 8e de ligne, parti de Namur dans d'excellentes conditions, n'eut pas moins à souffrir que le régiment de chasseurs. Au moment d'atteindre le camp de Beverloo, cinq hommes de la 13e batterie d'artillerie tombèrent également comme foudroyés. On dit qu'en proie aux horribles souffrances de la chaleur, les soldats mordaient jusqu'à leurs armes dans un accès de rage et de folie. Sans la prudence des chefs, et les mesures énergiques qui furent prises pour arrêter la marche et secourir les malades, on ne peut calculer à quel chiffre se serait élevé le nombre des victimes.

Quelque grands qu'ils soient, les désastres causés par une température élevée ne peuvent être comparés à ceux qu'entraînent les froids excessifs; nous en fournirons plusieurs exemples mémorables dans la suite de ce chapitre. Nous avons mentionné souvent la rigueur des hivers qui règnent presque toute l'année dans les régions polaires; nous placerons ici une table

des froids les plus extraordinaires observés sur le globe. On a vu le thermomètre descendre :

	Degrés.	
A Montréal, Etats-Unis (45° lat. N.) . . . à	—37,0	(*A. de chimie*).
Winter-Island (66° 11′).	—38,6	(Parry).
Moscou (55°45′).	—38,8	(Stritter).
Bangor, Etats-Unis (45°).	—40,0	(*A. de chimie*).
Cumberland-House (54°)	—42,2	(Franklin).
Ile Ingloolik (69° 20′).	—42,8	(Parry).
Steppe des Kirghis Kazaks (46°). . . .	—43,7	(de Humboldt).
Ile Melville (74° 50′).	—47,0	(Parry).
Fort Entreprise (64° 30′)	—49,7	(Franklin).
Nijné-Kolimsk, Sibérie (68° 3′ 53″). .	—50,5	(Wrangell).
Port Elisabeth (69° 59′).	—50,8	(Ross).
Nijné-Taguilsk, monts Ourals	—52,0	(Demidoff).
Fort Reliance (62° 46′).	—56,7	(Bach).
Krasnojark, Sibérie (55°).	—62,0	(Pallas).
Tomsk, Sibérie (1735) (56° 29′). . . .	—64,6	(Gmelin).
Kirinsk (1738) (57° 47′).	—80,0	(Gmelin).
Iénisseisk (1735) (58° 27′).	—85,0	(Gmelin).

Malgré l'autorité de Gmelin, ces derniers chiffres doivent être accueillis avec réserve ; les thermomètres d'ailleurs ne peuvent-ils être taxés d'inexactitude ? Nous ne doutons pas cependant qu'il existe à certains moments sur le globe des froids aussi considérables que ceux dont Pallas et Gmelin ont fait mention, si comme M. Pouillet l'affirme, la température de l'espace est de — 140 degrés. L'expédition envoyée à la recherche de sir J. Franklin a rencontré dans le détroit Wellington des froids de 60 degrés. Sur les bords de la mer Glaciale, en Sibérie, où les hivers sont si épouvantables, on trouve des peuplades misérables de Toungouses, de Lamoutes, de Tchouvanetz, de You-

kaguires, etc.; à l'île Ingloolik et sur les côtes du Groënland vivent d'assez nombreuses tribus d'Esquimaux et plusieurs espèces animales. Ils supportent sans graves inconvénients ces froids de 40, 50 et même de 60 degrés. Nous avons vu, d'un autre côté, que dans les régions brûlantes d'Afrique, le thermomètre s'était élevé parfois jusqu'à 65 degrés. Ainsi l'homme peut également exister dans des températures dont les extrêmes diffèrent plus que la glace et l'eau bouillante.

En dehors des contrées que nous venons de mentionner, et sous des zones moins boréales, on ne rencontre plus des froids aussi excessifs. La commission des savants français n'observa pas de température plus basse que —23°,5, à Bosekop en Laponie (69° 58′ lat.). Cependant on a vu le thermomètre marquer à Cambridge (Massachusetts) —24°,4, à Washington —26°,6, à Stockholm —26°,9, à Saint-Pétersbourg —34 degrés; au mois de janvier 1850, il descendit à Vang (Norvége) au-dessous de 40 degrés. Le mercure était gelé et les personnes qui s'exposaient sans précaution à l'air libre perdaient la respiration.

Quoique la température moyenne de l'hiver à Paris soit de 3°,3, on y a vu le thermomètre descendre à —19 degrés le 20 janvier 1838, et même à —23°,5 en 1795. On ne commença à tenir note des observations thermométriques que vers le commencement du XVIIIe siècle; voici, depuis cette époque, la liste des hivers les plus rigoureux: la Seine gèle à Paris par un froid continu de —9 degrés.

Années.	Degrés.	Années.	Degrés.
En 1709 le th. descendit à	—23,1	1776	—19,1
1716	—18,7	1783	—19,0
1729	—15,3	1788	—22,3
1742	—17,0	1795	—23,5
1747	—13,6	1798	—17,6
1748	—15,3	1820	—14,3
1754	—14,1	1825	—14,6
1755	—15,6	1830	—16,3
1767	—15,3	1836	—18,0
1768	—17,1	1838	—19,0
1771	—13,6	1840	—17,0

On a vu la Seine geler pendant certains hivers qui ne sont point indiqués dans la table précédente. En 1776, elle resta prise vingt-cinq jours, et en 1783 soixante-neuf jours. Du reste, l'histoire fait mention d'un grand nombre d'hivers rigoureux durant lesquels de grands fleuves, de vastes lacs et des bras de mer considérables se couvrirent de couches épaisses de glace. Strabon rapporte que l'un des généraux de Mithridate défit en hiver la cavalerie des barbares sur les Palus Méotides. On lit dans Pline que les eaux du Bosphore Cimmérien, aujourd'hui le détroit de Jenikaleh, qui unit la mer Noire à la mer d'Azof, sont souvent congelées. Sous le règne de Néron, l'an 58 de l'ère chrétienne, au moment où Corbulon se préparait à la guerre d'Arménie, il fit un tel froid, que les soldats eurent les membres gelés, plusieurs même moururent pendant leurs factions. On en remarqua un qui, portant une fascine, eut les mains gelées au point qu'elles se détachèrent des bras et restèrent adhérentes au fardeau (1). L'an 400, la mer Noire gela, dit-on, dans

(1) Tacite, *Ann.*, l. XIII, c. XXXV.

toute son étendue ; le même fait se renouvela en 763, et l'on traversait le détroit des Dardanelles sur la glace.

En 822, les charrettes passèrent sur la Seine pendant plusieurs mois. En 860, la mer Ionienne gela, et l'on allait à Venise à cheval. L'hiver de 566 fit périr un grand nombre d'animaux, et la terre resta couverte de neige pendant cinq mois. En 1133, 1408, 1543 et 1544, le vin gela dans les caves, et on le coupait avec la hache. En 1305 et en 1364, toutes les rivières de France furent gelées : sur le Rhône, la glace avait dans quelques endroits quinze pieds d'épaisseur. En 1589, le Rhône à Tarascon portait les voitures et les charrettes ; le colonel Alfonse y fit passer des canons à plusieurs reprises, et le maréchal de Montmorency le franchit avec une compagnie de gendarmes. La mer Adriatique se prit du mois de décembre 1621 au mois de janvier 1622. Le froid de 1709 gela non seulement les rivières, mais encore la mer elle-même sur une grande étendue, dans la Manche, à Cette et à Marseille ; les grains confiés à la terre gelèrent dans les sillons ; la plupart des arbres fruitiers périrent ; on ramassait chaque jour sur les routes quelques personnes mortes de froid ; la disette joignit ses ravages à ceux de la saison : Louis XIV vendit sa vaisselle pour venir en aide aux malheureux, et madame de Maintenon faisait servir sur sa table du pain d'avoine. En 1740, la Tamise fut entièrement prise, et tandis qu'à Saint-Pétersbourg on élevait des palais de glace où l'on dansait toute la nuit, les Anglais construisirent sur la Tamise une cuisine de glace où l'on fit rôtir un bœuf

entier. En 1766, il y eut trente-deux jours de glace à Viviers, et trente-sept à Montpellier ; un grand nombre de pauvres moururent de froid : Louis XVI fit ouvrir au peuple les cuisines du palais de Versailles, et ordonna d'allumer de grands feux dans les rues de Paris. L'hiver de 1784 fut très rigoureux ; Louis XVI fit de nouveau allumer des feux publics et distribuer de grands secours aux malheureux : le peuple, reconnaissant, éleva sur la place du Trône une statue de neige représentant la physionomie du roi. En 1788-89, on traversait à pied le Rhône et la plupart de nos rivières; les masses de glace obstruaient tous nos ports de mer, et couvraient la Manche à deux lieues au large. Il y eut en 1795 quarante-deux jours consécutifs de gelée, et le 25 janvier le thermomètre descendit à — 23°,5. Quoique l'hiver de 1820 ne fût pas long, il survint tout à coup, du 7 au 9 janvier, un froid violent qui s'éleva en Provence à —15°,6, et à Marseille jusqu'à — 17°,5. Cette rigueur insolite devint fatale à la vigne, mais surtout aux oliviers et aux orangers.

On a sans doute lieu d'être surpris de voir dans nos moyennes latitudes survenir des hivers qui congèlent le Rhin, la Tamise, la Seine, le Rhône, le port de Marseille et même la mer Adriatique. Mais ces phénomènes, qui se reproduisent plus d'une fois dans le cours d'un siècle, doivent étonner moins encore que le suivant. On rapporte que sous le règne d'Al-Mamoun, en 829, le Nil gela entièrement, et ce fait presque incroyable est affirmé par le savant médecin et historien arabe, Abd-Allatif, qui a laissé de

l'Égypte une description renommée par sa fidélité et son exactitude ; mais quoiqu'il atteste avoir vu lui-même le Nil gelé, nous doutons cependant que les météorologistes se contentent d'un seul témoignage et ne révoquent point en doute la véracité de l'historien.

CHAPITRE IX.

DES DIFFÉRENCES DE TEMPÉRATURE DANS LES DEUX HÉMISPHÈRES.

Envisagé sous le rapport géographique, l'hémisphère austral contient peu de terres. La portion de l'Afrique comprise entre la ligne et le cap de Bonne-Espérance, la Nouvelle-Hollande, l'Amérique méridionale, les îles de l'océan Atlantique, celles de la mer Pacifique, n'égalent pas le cinquième des continents de l'hémisphère boréal. Jusqu'ici aucune observation ne prouve que ces contrées, jusqu'au 45e degré de latitude, jouissent d'une température moins élevée que les pays situés sous les mêmes latitudes de l'autre hémisphère. Le règne animal, le règne végétal, ne présentent aucune différence essentielle; s'il en existe une, on ne la rencontre sans doute que dans les zones éloignées de l'équateur.

La Nouvelle-Zélande, découverte le 13 décembre 1642 par le Hollandais Tasman, est située dans l'océan Pacifique austral par le 34-48 degrés lat. S. L'île Nord, la plus rapprochée de la ligne, est antipode de l'Espagne et sous les parallèles qui correspondent à ceux de la péninsule espagnole, de l'Italie et du midi de la France. Quoique ces îles soient entrecoupées de hautes montagnes toujours couvertes de neige, les végétaux qu'on y trouve, disait Cook, donnent lieu de penser

que les hivers y sont plus doux que ceux de l'Angleterre, et la chaleur des étés plus uniforme. La plus grande partie de l'île est couverte de verdure. On y rencontre des forêts d'une immense étendue, remplies de bois de charpente les plus droits, les plus beaux et les plus gros que Cook eût jamais vus. Il signale encore parmi les productions de la Nouvelle-Zélande le mûrier à papier chinois, les plantations d'ignames et de patates, enfin un chou palmiste délicieux. Le sol est fertile, le climat chaud mais tempéré et fort analogue à celui de l'Italie. Toutes les plantes, graines et fruits d'Europe peuvent s'y propager (1).

La moyenne de la température de Montévidéo (34 degrés lat. S.) est 19°,3 ; celle de Buénos-Ayres (34° 37′ lat. S.) 16°,9. Ces moyennes ne sont pas inférieures à celles de Gibraltar et d'Alger, ni à celle de la Nouvelle-Orléans qui se trouve cependant plus rapprochée de l'équateur. Bougainville fait, dans les termes

(1) Un mémoire de M. J. de Blosseville, inséré dans les *Nouvelles annales des voyages*, confirme les observations précédentes et contient en outre quelques détails intéressants sur les mœurs des habitants de la partie méridionale de la Nouvelle-Zélande. Les naturels sont d'une taille moyenne, robustes et bien constitués ; leur couleur est plus foncée que celle des mulâtres, mais la teinte en est changée par les figures et les dessins dont ils se couvrent le corps. Les femmes, généralement petites, n'ont rien de remarquable dans les traits ; elles considèrent le tatouage comme une prérogative de noblesse. Ces sauvages sont braves, traîtres, dissimulés, vindicatifs, peu accessibles jusqu'ici à la propagande des missionnaires anglais. La guerre est leur passion dominante, et ils dévorent leurs prisonniers. On a pensé que l'insuffisance des aliments les avait portés à l'anthropophagie, la faim dominant tout sentiment d'humanité ; mais comment adopter une telle opinion, lorsque le sol est si fertile, que le gibier y est abondant, et que les côtes fourmillent d'oiseaux aquatiques et de poisson excellent ?

suivants, l'éloge du climat de Montévidéo : « La relâche est excellente pour les équipages, disait ce navigateur célèbre ; on doit seulement y prendre ses mesures contre la désertion. Tout invite le matelot, dans un pays où la première chose qui le frappe en mettant pied à terre, c'est que l'on y vit presque sans travail. En effet, comment résister à la tentation de couler dans le sein de l'oisiveté des jours tranquilles sous un climat heureux, plutôt que de languir affaissé sous le poids d'une vie constamment laborieuse, et d'accélérer dans les travaux de la mer les douleurs d'une vieillesse indigente ? » La végétation de Montévidéo, les maladies des habitants, correspondent aux conditions du climat ; cependant les variations de température y sont fréquentes ; la phthisie, sans être commune, y fait quelques victimes ; on envoie les malades atteints de cette affection sur les montagnes du Brésil, où règne une température uniforme. On attribue à ces variations brusques les cas assez nombreux de tétanos qui se déclarent à la suite des blessures et des opérations chirurgicales (1).

Le Chili s'étend du 25e au 44e degré de latitude ; le long des côtes du grand Océan, dans les parties rapprochées des tropiques, la chaleur, quoique très forte, se trouve tempérée par les brises de la mer ; les pluies y sont abondantes de la fin d'avril au

(1) On lit dans la description des provinces unies du rio de la Plata par M. Parish, consul général d'Angleterre, que le vent du nord est surtout redouté à Buénos-Ayres : c'est une sorte de sirocco. A la suite d'une enquête appuyée sur des faits statistiques, l'administration reconnut que la plupart des meurtres se commettent sous le règne du vent du nord.

mois de septembre. La terre, d'une grande richesse et d'une extrême fertilité, est couverte de la végétation tropicale, d'immenses forêts de cèdres rouges, de lauriers, de cocotiers, etc. On y voit des essaims de perroquets, d'oiseaux-mouches et d'insectes éclatants; mais vers le sud, les conditions de température changent. Le climat de Valparaiso est l'expression du climat tempéré par excellence; il n'y règne jamais de chaleur extrême, jamais aussi le thermomètre n'y descend au degré de glace. Le ciel y est presque toujours d'une transparence, d'une pureté admirables; toutes les plantes d'Europe y croissent avec facilité. A l'autre extrémité du grand Océan, du 23e au 42e degré de latitude N., s'étendent les deux Californies sur environ 700 lieues de côtes. Au commencement du XVIIIe siècle, et bien avant que la richesse de ses placers d'or eût attiré sur cette contrée l'attention de l'Europe, le P. Picolo écrivait que le climat y est d'une grande salubrité et le sol d'une fécondité étonnante. Mais, quoique plus rapprochée de l'équateur, la Californie n'a pas une température plus élevée que le Chili. Ce petit nombre de citations suffit sans doute pour établir avec évidence que, toutes les conditions égales d'ailleurs, les pays situés entre la ligne et le 45e degré de latitude, dans l'hémisphère austral, ne sont pas plus froids que les pays situés sous les mêmes parallèles dans l'hémisphère boréal.

Du 40e degré de latitude au pôle, l'hémisphère sud ne présente d'autres terres que la Patagonie et quelques îles; l'Océan austral occupe tout le reste. Depuis

la découverte de la Patagonie par Magellan, en 1519, la plupart des grands navigateurs, Byron, Wallis, Dumont d'Urville, etc., qui l'ont visitée, s'accordent à dire que cette contrée est très froide, pluvieuse, peu fertile, couverte de forêts et habitée par quelques rares et misérables tribus. Sur la côte sud du détroit de Magellan (53° 38' lat. S.), le port Famine n'offre qu'une température annuelle de 5 degrés. Cette moyenne est inférieure à celle de Christiania et de Stockholm, dont les latitudes sont 59° 21' et 59° 54' dans l'hémisphère boréal.

En plein été, d'après le récit de Forster, les montagnes et la côte de la Géorgie méridionale (50° 30' lat.), sont couvertes de neige jusqu'aux bords de la mer; c'est seulement sur quelques points plus exposés au soleil que cette neige vient à fondre parfois, et laisse la terre à nu. Il ne trouva sur le rivage que deux plantes, l'*ancistrum decumbens* et le *dactylis glomerata*. Ces détails ont été taxés d'exagération par Weddel, et surtout par Byron. Ce dernier ayant jeté l'ancre dans la baie Famine le 27 décembre, c'est-à-dire en plein été, fut agréablement surpris de rencontrer sur les bords de la Sedger de grands et superbes arbres. Je ne pense pas, dit-il, qu'on en puisse jamais voir d'une plus belle élévation, et il est certain qu'ils seraient très propres à fournir nos plus gros vaisseaux d'excellents mâts. Dans le nombre de ces arbres, il y en a qui ont plus de 8 pieds de diamètre, ce qui fait en proportion plus de 24 pieds de circonférence; quatre hommes, en se joignant les mains, ne pourraient pas les embrasser. Le poivrier et l'écorce

de Winter sont ici très communs ; ces beaux arbres, malgré la rigueur du climat, sont encore embellis par la présence d'une foule innombrable de perroquets et d'autres oiseaux d'un magnifique plumage. On y trouve en abondance, dit-il encore, du céleri, du cochléaria, des fruits et plusieurs autres végétaux.

L'extrait suivant des Mémoires du capitaine Cook prouve suffisamment combien est rigoureux le climat de la Terre de Feu par 52° 50′ lat. S. : « Le 16 janvier 1769, Banks et Solander, dit-il, ayant pénétré dans l'intérieur de la Terre de Feu pour cueillir des plantes, étaient montés avec plusieurs hommes de l'équipage sur une colline assez élevée. Tout à coup le temps, qui était aussi beau que celui du mois de mai dans nos contrées, devint nébuleux et froid, avec des bouffées d'un vent très piquant accompagné de neige. Il était huit heures du soir, lorsqu'après avoir satisfait leur curiosité, ils descendirent de la colline et arrivèrent dans la vallée. Quoique souffrant du froid, toute la petite troupe était alerte et bien portante. Mais le docteur Solander, qui avait traversé les montagnes qui séparent la Suède de la Norvége, craignit pour ses compagnons la stupeur et l'engourdissement insurmontables occasionnés par le froid, surtout lorsqu'il se joint à la fatigue ; il les conjura de ne point s'arrêter, quelque peine qui pût leur en coûter, leur disant : Quiconque s'assiéra s'endormira ; quiconque s'endormira ne se réveillera plus. Cet avis les alarmant, ils marchèrent avec courage. Le docteur Solander fut le premier qui, ne pouvant résister à ce besoin de sommeil, contre lequel il s'était efforcé de prému-

nir ses compagnons, demanda qu'on le laissât se coucher. Banks lui fit des remontrances inutiles; il s'était déjà étendu sur la terre couverte de neige. Ce fut avec une peine extrême que son ami le tint éveillé. Richmond, un des noirs de Banks, commença à rester en arrière de ses compagnons; prières, instances, furent inutiles. Quand on disait à Richmond qu'il mourrait de froid s'il s'arrêtait, il répondait qu'il ne désirait rien autre chose que se reposer et mourir. Solander ne refusait pas de marcher; mais il demandait qu'on lui laissât prendre un instant de sommeil, quoiqu'il eût dit un moment auparavant à ses compagnons que s'endormir et périr étaient une même chose. Enfin rien ne put les retenir; ils se couchèrent l'un et l'autre sur des broussailles et tombèrent dans un profond sommeil. Fort heureusement, des camarades envoyés en avant vinrent annoncer qu'à un mille de là était allumé un bon feu. On parvint à éveiller le docteur Solander, mais quoiqu'il n'eût dormi que cinq minutes, il avait presque perdu l'usage des jambes. Aidé par ses camarades, il consentit à marcher, mais il eut toutes les peines du monde à arriver jusqu'au feu. Les efforts pour relever Richmond furent inutiles. On laissa auprès de lui deux hommes qu'on espérait remplacer dans peu par deux autres, après que ceux-ci seraient parfaitement réchauffés. Les deux premiers ayant à leur disposition une bouteille de rhum, ne crurent pouvoir employer un meilleur moyen pour réveiller Richmond et se tenir éveillés eux-mêmes, qu'en faisant des libations copieuses. L'un des trois, à demi-mort, parvint néanmoins à rejoindre ses compa-

gnons; les deux autres, après avoir erré quelque temps, s'endormirent. On essaya inutilement de les secourir et de les transporter; la nuit était noire, la neige tombait par flocons. Le lendemain on les trouva morts. Quelques autres, quoique fort malades, réussirent pourtant à regagner le navire.

L'observation précédente suffit pour faire juger de la rigueur de ce climat, en songeant surtout que le 21 décembre est le jour le plus long de l'année pour la Terre de Feu; par conséquent, le 16 janvier on se trouvait au milieu de l'été. Le froid excessif qu'il faisait, dans un lieu peu élevé, est un phénomène inconnu en Norvége et en Laponie dans la même saison. Cependant le cap Horn n'est situé qu'au 55e degré 53′ lat. S. Dans son second voyage, toutefois, Cook dépassa le cercle antarctique; plus tard Weddel trouva la mer libre jusqu'au 74e degré; enfin, au mois de novembre 1840, le capitaine J. Ross ayant visité les îles Auckland avec l'*Erebus* et le *Terror*, dirigea sa course vers l'île Campbell où il aborda; puis avançant vers le pôle, il dépassa le cercle antarctique le 1er janvier 1841, découvrit la terre Victoria le 11, et la côtoya jusqu'au 78e degré: le thermomètre marquait —20 degrés. (Voy. t. I, p. 288.)

Des navigateurs non moins intrépides que Weddel et Ross ont trouvé dans les hautes latitudes de la mer antarctique des obstacles infranchissables. En quittant la Géorgie australe et voyageant vers la terre Sandwich, au milieu de l'été, Cook se vit environné d'une brume épaisse, et de nombreuses montagnes de glaces entravèrent la marche du vaisseau. Le groupe d'îles auquel

il donna le nom de terre Sandwich ou Thulé australe, quoique situé sous le 59ᵉ degré, et par conséquent moins rapproché du pôle que Bergen, Moscou et Saint-Pétersbourg, ne présentait qu'un amas de neiges et de glaces; on n'y voyait pas même les animaux amphibies qu'il avait rencontrés à la Géorgie australe. Aussi Cook pensait-il qu'il existe auprès du pôle une étendue considérable de terres où se forment les glaces répandues sur le vaste Océan méridional ; la direction des glaces lui paraissait indiquer l'existence de cette terre. Mais il pensait que le continent austral était en dedans du cercle antarctique, et que les glaces de la mer en rendaient l'accès inabordable : « J'ose dire, ajoute-t-il, qu'aucun voyageur n'est allé plus loin que moi, et *que les terres qui peuvent être au sud ne seront jamais découvertes.* »

Nous avons vu (t. I, p. 408), que Dumont d'Urville dut renoncer à franchir le 64ᵉ degré. Les mers boréales restent libres et navigables aux latitudes où les mers australes sont encombrées de glaces. Situé au milieu de l'océan Glacial, le Spitzberg est la terre la plus rapprochée du pôle. Ce groupe d'îles qui s'étend du 74ᵉ au 80ᵉ, et peut-être au 81ᵉ degré de latitude nord, est visité tous les ans par un assez grand nombre de vaisseaux qui s'y rendent pour la pêche de la baleine et surtout des morses. Les Anglais prétendent que le Spitzberg fut découvert en 1553 par Willughby, envoyé dans la mer du Nord à la tête d'une flotte dans le but de chercher un passage pour aller à la Chine. Mais on attribue plus généralement l'honneur de cette découverte à Barentz, pendant son troisième voyage dans

l'océan Glacial (9 juin 1596); honneur chèrement acheté, car ce courageux navigateur périt sur les côtes de la Nouvelle-Zemble, pleuré de ses compagnons, et enseveli sur cette terre déserte, où il s'aventurait pour chercher une route vers l'orient.

Depuis la mort de Barentz, des navires de presque toutes les nations se sont rendus, chaque année, dans les parages du Spitzberg pour y pêcher les morses et les phoques. Dans une seule campagne un bâtiment norvégien y tua 677 morses, 3 ours blancs, et 30 renards bleus. Qui le croirait? de 1614 à 1617, l'Angleterre, la Hollande, le Danemark, l'Espagne et la France envoyèrent des vaisseaux de guerre au Spitzberg et se disputèrent à coups de canon l'empire de l'océan Glacial et la possession de cette île de misère et de désolation ; un traité intervint pour en régler le partage. On rapporte qu'en 1797, il arriva dans le seul district hollandais 188 navires qui prirent en un très court espace de temps 1,960 baleines.

Cette île, appelée par Willughby le Groënland oriental, reçut de Barentz le nom de Spitzberg, qui signifie *rocher pointu;* elle est formée en effet de rocs noirs et déchirés, de montagnes crevassées et de pics anguleux couverts de neiges et de glaces. L'aspect en est épouvantable. Le Spitzberg n'est ni habité ni habitable ; cependant les négociants d'Archangel ont longtemps entretenu une colonie russe à North-Bank. On découvre sur les côtes quelques pierres tumulaires, et parfois des ossements humains dispersés par l'ouragan, seuls vestiges du séjour passager de l'homme sur cette terre. Un Russe y passa, dit-on, sept hivers ;

un bâtiment norvégien y séjourna pendant deux années consécutives. En 1633, sept Hollandais entreprirent d'y rester l'hiver. D'autres matelots qui voulurent les imiter y périrent presque tous de misère et par suite de scorbut. Cependant des Russes, dont le navire avait été fracassé par les glaces, y vécurent six années; ils s'étaient façonné un arc dont ils firent la corde avec les ligaments d'un ours qu'ils avaient tué. Ils allaient à la chasse du renne, du renard et de l'ours dont ils mangeaient la chair crue pour se préserver du scorbut; enfin, un navire russe les reconduisit à Archangel.

On trouve au Spitzberg un peu de mousse, quelques renoncules étiolées, de frêles tiges de cochléaria, le pavot blanc, le saxifrage, le lichen jaune, etc. Le règne animal y est plus varié : on y voit le goëland, le pétrel, oiseau de la tempête, la jolie mouette blanche, un assez grand nombre de renards bleus et blancs, quelques ours et même quelques rennes. La mer, dans ces parages, se trouve ordinairement libre de glaces des premiers jours de juillet au 15 août; c'est l'époque où les navires s'y rendent pour la pêche de la baleine. Des gens dignes de foi assurèrent à Buffon qu'un capitaine anglais nommé Monson, au lieu de chercher un passage entre les terres du Nord pour aller à la Chine, avait dirigé sa route au pôle dont il s'était approché jusqu'à la distance de 2 degrés, et que dans cette route il avait trouvé une haute mer absolument libre de glaces. Notre grand naturaliste était persuadé que celles-ci se forment auprès des terres et jamais en pleine mer. Il pensait que pour tenter le voyage du

Japon et de la Chine par les mers du Nord, il faudrait se diriger directement vers le pôle et chercher les plus hautes mers « où certainement, dit Buffon, il n'y a que peu ou point de glaces... Un voyageur hollandais nous assure que la mer jette de temps en temps sur la terre de Corée et du Japon des baleines qui ont sur le dos des harpons anglais et hollandais. Un autre Hollandais a prétendu avoir été sous le pôle, et assurait qu'il y fait aussi chaud qu'il fait à Amsterdam en été. » Enfin, Buffon rapporte encore que deux vaisseaux hollandais, n'ayant pas trouvé de baleines à la côte de l'île d'Edges, résolurent d'aller plus au nord, et pénétrèrent jusqu'au 89e degré de latitude sans trouver de glaces.

Barentz, de Vear et Heemskerck étaient persuadés que l'on doit trouver une mer libre en se rapprochant du pôle boréal; leur navire avait fait le tour du Spitzberg, et atteint le 80e degré; ils passèrent l'hiver au 76e, et si le bâtiment avait été dégagé des glaces un peu plus tôt, ils eussent entrepris d'arriver au pôle avec une pleine confiance dans la réussite. Le 21 juillet 1838, le navire français *la Recherche* aborda au Spitzberg sans avoir rencontré de glaces flottantes; plusieurs fois le thermomètre marqua — 1 degré. Le soleil, quoique continuellement sur l'horizon pendant trois mois, ne projette à cette distance qu'une lueur blafarde qui disparaît souvent dans les brumes de la mer.

Cependant on est témoin de quelques beaux jours jusqu'au milieu de l'océan Glacial arctique; le navire français *la Recherche* se trouvait entre Beeren-Eiland et le Spitzberg : « Le 26 juillet, dit M. Marmier, l'at-

mosphère était libre et pure ; nul brouillard ne flottait sur notre tête, nul vent n'agitait notre navire. La mer aplanie était parsemée de méduses brillantes comme de la nacre. Au-dessus de nous s'élevait un ciel large et bleu, tacheté seulement çà et là de quelques nuages légers pareils à des flocons de neige... Nous nous demandions si quelque fée ne nous avait pas ramenés par un coup de baguette sous le ciel méridional. Nous nous trouvions au 76e degré de latitude. A minuit le soleil était à 5° 26′ au-dessus de l'horizon, et projetait sur les vagues un large rayon de lumière pareil à une lame d'or et d'argent (1). »

Nous sommes entré dans ces détails multipliés pour établir que l'hémisphère austral est plus froid que le boréal aux mêmes latitudes. Selon M. Duperrey, la différence est de 1 degré seulement; mais on manque d'observations précises que le thermomètre seul pourrait fournir ; toutefois il est hors de doute que l'Océan austral n'est pas navigable sous des parallèles et dans les saisons où l'on trouve toujours des mers libres dans l'hémisphère boréal. Chaque année, quelque navire se rend dans les parages du Spitzberg, vers le 80e degré de latitude, tandis qu'un seul navigateur a pu pénétrer avec un bonheur et une audace inouïs jusqu'au 78e degré dans l'Océan austral. Peut-on penser qu'il suffise d'un seul degré de différence entre les deux hémisphères pour expliquer la formation de ces montagnes de glaces qui opposent aux plus hardis navigateurs une barrière infranchissable ? Personne n'oserait le soutenir, et nous devons croire au contraire

(1) *Lettres sur le Nord*, t. II, p. 258.

qu'il existe une différence de plusieurs degrés entre la température de l'Océan glacial arctique et celle de l'Océan glacial antarctique.

On a attribué cette rigueur extraordinaire à la grande masse d'eaux qu'on trouve dans l'hémisphère sud ; mais cette étendue même de l'Océan austral devrait y élever la température, l'observation prouvant, presque invariablement, que le voisinage des mers adoucit la rigueur du froid. Buffon, plus conséquent, suppose qu'il existe du côté du pôle antarctique une masse considérable de terres qu'il évalue à plus du quart de la superficie du globe, en sorte qu'il pourrait y avoir là un continent terrestre aussi grand que l'Europe, l'Asie et l'Afrique. Ce serait par l'existence de ces terres immenses que le célèbre naturaliste expliquerait l'énorme accumulation de glaces dans les mers australes. Il donne aux navigateurs qui voudraient tenter la découverte de ce continent, le conseil de changer la route accoutumée, en partant soit du cap de Bonne-Espérance, soit de la côte du Chili.

Suivant Kaemtz, la basse température de l'hémisphère austral dans les latitudes élevées est due à sa configuration particulière: « Le courant de la mer des Indes, dit ce savant, tourne au nord sur la côte occidentale d'Afrique, et ne saurait par conséquent réchauffer les contrées qui entourent le pôle austral. Il paraît aussi qu'il n'y a point de courants allant par la mer Atlantique du cap Horn au pôle sud. » M. Duperrey assure au contraire que ce courant existe, qu'il longe la côte ouest de l'Amérique méridionale et traverse le détroit de Magellan.

L'abaissement de température de l'hémisphère austral a été encore attribué tantôt à un rayonnement plus considérable, tantôt à l'existence même des glaces qui couvrent ses mers, ainsi qu'à l'évaporation qui se produit à l'époque où elles fondent : les vapeurs, en se formant, enlèvent à l'atmosphère une grande quantité de calorique. Enfin, on a fait observer, et cette cause est assurément très réelle, que le soleil reste moins longtemps dans le signe du Capricorne que dans celui du Cancer ; il résulte de là que l'été de l'hémisphère sud est plus court d'environ sept jours quarante-six minutes que celui de l'hémisphère boréal. Mais cette différence se trouverait largement compensée par la moindre distance de la terre au soleil pendant l'été de l'hémisphère sud. A l'époque de sa déclinaison australe, il est plus rapproché de la terre d'environ 1,200,000 lieues. D'après les données de la physique et de l'astronomie, ce n'est pas une égalité de température, mais bien une augmentation de plusieurs degrés qu'on devrait s'attendre à trouver dans l'hémisphère austral.

Nous avons fait connaître la curieuse expérience dans laquelle M. Pouillet cherche à déterminer la quantité de chaleur que le soleil envoie à la terre. D'après ce savant, cette chaleur suffirait pour fondre une couche de glace de l'épaisseur de 30^{m},89. On peut se faire une idée de ce que serait la température de la terre, si elle n'était pas modifiée par l'action solaire. Elle s'abaisserait certainement à —50 ou —60 degrés ; M. Pouillet dit même 142 degrés au-dessous de zéro. Nous avons vu plusieurs fois le soleil faire monter le

thermomètre au delà de 60 degrés ; on peut donc établir une échelle thermométrique de 1 à 200 degrés pour représenter l'absence ou la présence des rayons calorifiques de cet astre.

Afin de se représenter quelle devrait être la température du globe à l'époque de son rapprochement du soleil, il faut se rappeler les opinions des savants sur les températures probables des autres planètes. Ainsi que nous l'avons déjà indiqué, Newton pense que la lumière et la chaleur solaires sont sept fois plus intenses à la surface de Mercure que sur la terre au milieu de l'été. Jupiter est placé à 180 millions de lieues du soleil ; à cause de son peu de densité, Buffon suppose que cette planète est incandescente. Toutefois, de sa surface, le disque solaire doit être aperçu sous un angle de 6 minutes au plus, et n'offrir que la vingt-septième partie de la masse qu'il nous présente : en supposant son atmosphère égale à celle de la terre, la lumière et la chaleur envoyées par le soleil forment la vingt-septième partie environ de ce qu'elles sont pour les habitants de la terre. Saturne, placé à 329 millions de lieues, ne reçoit qu'un centième de la lumière calorique qui nous est transmise. D'un autre côté, on a calculé que si la terre eût été à la place de la comète de 1680, qui, dans son périhélie, se trouvait séparée des bords du soleil de la sixième partie seulement du diamètre de cet astre, elle aurait reçu 27,556 fois plus de chaleur que n'en reçoit la terre au solstice d'été, et aurait dû être échauffée 2,000 fois plus qu'un fer rouge. Il est inutile de faire remarquer tout ce qu'un pareil calcul renferme d'in-

croyable. Un globe quelconque, composé de la matière la plus dense, platine ou diamant, exposé à une chaleur 2,000 fois plus forte que celle du fer rouge, se volatiliserait dans l'espace : si ces calculs avaient le moindre fondement, que serait-il donc arrivé à la comète de 1680, cet amas de vapeurs si ténues, qui n'égalaient pas en densité le plus faible nuage de notre atmosphère ?

Il résulte toutefois de l'opinion des physiciens sur la distribution de la chaleur que, pendant l'été de l'hémisphère austral, la terre étant plus rapprochée du soleil d'environ 1,200,000 lieues, doit recevoir alors une chaleur plus considérable ; c'est dans cet hémisphère qu'on devrait trouver les températures les plus élevées. La contradiction que l'on remarque entre la théorie et les faits observés porte à conclure, que l'éloignement ou le rapprochement du soleil ne règlent pas d'une manière absolue la température des planètes qui reçoivent son influence. Ce nouvel exemple vient fortifier les réflexions que nous avons émises sur le principe animateur des corps et des êtres, l'électricité. D'après cette hypothèse, il importe peu que les planètes soient éloignées ou rapprochées du soleil ; on peut même douter si l'étincelle électrique perd de sa force en traversant plusieurs millions de lieues.

La basse température de l'hémisphère austral, en la supposant réelle et aussi considérable que l'annonce l'énorme accumulation des glaces de l'Océan antarctique, est donc un problème dont la physique et l'observation n'ont fourni jusqu'ici aucune explication satisfaisante.

CHAPITRE X.

CONSIDÉRATIONS SUR LES DIVERSES RÉGIONS DU GLOBE.

Dans les prolégomènes de la *Flore de la Laponie*, Linné a caractérisé la végétation des diverses contrées du globe avec ce style concis et pittoresque qui distingue ce grand observateur : « La famille des palmiers, dit-il, règne dans les parties les plus chaudes du globe ; des plantes chargées de fruits habitent en grand nombre les zones tropicales. Une riche couronne de plantes orne les plages de l'Europe méridionale ; des moissons de graminées occupent la Belgique et le Danemark, des champs de mousse la Suède. Mais la dernière et la plus froide des régions habitées, la Laponie, est couverte d'algues blafardes et de froids lichens ; ce sont des végétaux de la dernière espèce sur la dernière des terres. »

Sous les tropiques, les jours sont égaux aux nuits ; le soleil se lève et se couche sans être précédé ni suivi de ces aurores et de ces crépuscules qui répandent tant de charmes sur nos climats. La douceur vivifiante de quelques uns de nos printemps, la rêveuse sérénité de l'automne, pareille au sourire mélancolique d'un ami qui nous quitte, ont un charme indéfinissable inconnu dans ces contrées toujours chaudes, riches et belles. Mais combien les magnificences de la nature

tropicale surpassent les productions des autres pays, et font oublier ce qui manque de mouvement et d'imprévu à ces climats fortunés! « S'il m'était permis de m'abandonner aux souvenirs de courses lointaines, dit M. de Humboldt, je signalerais parmi les jouissances que présentent les grandes scènes de la nature, le calme et la majesté de ces nuits tropicales, lorsque les étoiles, dépourvues de scintillation, versent une douce lumière planétaire sur la surface mollement agitée de l'Océan ; je rappellerais ces vallées profondes des Cordillères, où les troncs élancés des palmiers, agitant leurs flèches panachées, percent les voûtes végétales et forment en longues colonnades « une forêt dans une forêt. » Je décrirais le sommet du pic de Ténériffe, lorsqu'une couche horizontale de nuages, éblouissante de blancheur, sépare le cône des cendres de la plaine inférieure, et que subitement, par l'effet d'un courant ascendant, des bords mêmes du cratère, l'œil peut plonger sur les vignes de l'Orotava, les jardins d'orangers et les groupes touffus des bananiers du littoral. » (*Cosmos*, t. I, p. 6.)

On lit dans les documents sur le commerce extérieur publiés, en 1849, par le ministère de l'agriculture et du commerce : « Il n'existe pas de nature plus merveilleusement productive que celle du Pérou. On rencontre partout des forêts immenses s'étendant jusqu'aux sommets des montagnes les plus élevées, des arbres d'une hauteur et d'une grosseur inconnues en Europe ; parmi eux se trouve l'arbre appelé de la *Crux*, dont le bois serait le plus beau, le plus riche pour la confection de nos meubles élégants. Une fois sciées, les

planches sont admirables à la vue ; elles apparaissent mouchetées comme la peau du léopard, et leur grain serré présente des taches d'un beau marron foncé sur un fond de safran. A chaque pas on rencontre les fruits sauvages les plus variés : le cacao, le café, la vanille, s'y trouvent fréquemment, mais non réunis ; l'encens, la gomme, le sang-dragon filtrent naturellement des arbres ; le quinquina y est extrêmement abondant, mais on n'ose assurer qu'il soit égal en vertu à celui de Calisaya. Le cacao et le café, même à l'état sauvage, sont de qualité exquise. Si ces contrées étaient livrées à l'agriculture, que de riches présents dispersés au hasard par la nature pourraient y être réunis et cultivés !

» Dans cette immense étendue de pays, il existe une grande quantité de peuplades sauvages ; mais presque toutes sont hospitalières. On assure qu'au milieu de ces contrées se trouvent des mines d'or d'une richesse inouïe. Des missionnaires avaient envoyé à Huanmo plusieurs grains d'or trouvés en lavant le sable d'une montagne qui s'élève presque seule au milieu de ces forêts vierges. Ces morceaux d'or, dont quelques uns pesaient jusqu'à 3 kilogrammes, furent remis au vice-roi Pezuela qui les fit parvenir au musée de Madrid où on les voit encore. Quelques individus se sont hasardés à la recherche du bienheureux *cerro* de San-Mathias ; mais aucun d'eux n'est revenu, et il y a tout lieu de supposer que les jaguars, les pumas et les serpents, ou bien les cacivos (habitants) ont mis un terme à leur ambition. »

Il faudrait citer tous les auteurs qui ont décrit les

contrées tropicales pour réussir à peindre complétement les richesses de cette nature luxuriante. S'il rend compte des impressions qu'il a reçues à l'aspect de la végétation du Brésil, le voyageur rappelle l'air tiède et embaumé de mille parfums suaves. On y voit, dit-il, des papillons grands comme des oiseaux, des oiseaux brillants comme des papillons. L'air est sillonné par des essaims de colibris et de grands morphos aux ailes azurées; au milieu des herbes et du feuillage étincellent des milliers de lucioles, dont les lueurs phosphorescentes présentent l'image d'une ville magnifiquement illuminée. On trouve sur les arbres et les buissons, dit Cook, une multitude presque infinie d'oiseaux, de colibris surtout, couverts de plumages brillants; de beaux insectes de magnifiques nuées de papillons. Les endroits les plus sauvages sont couverts d'une quantité de belles fleurs; ses mines produisent beaucoup d'or, des diamants, des améthystes et des topazes de plusieurs espèces. Si l'on quitte les pays de plaine et qu'on s'élève dans les montagnes, les nuits deviennent plus froides; on y trouve même parfois une légère couche de glace. Le changement de climat en produit un dans les plantes et dans la nature animale; les papillons eux-mêmes présentent un aspect différent: ils sont moins grands et ornés de moins riches couleurs.

Sous toutes les zones tropicales, dans l'Amérique, l'Asie, l'Afrique, nous aurions à signaler les mêmes magnificences et les mêmes merveilles. Moins ardent, plus diversifié, le climat des îles est plus délicieux encore et le sol ne s'y montre pas d'une moindre fer-

tilité! Il suffit de citer Cuba, la Martinique, la Guadeloupe, Bourbon, les Maldives, les Célèbes, etc. Bougainville compare Tahiti à l'Élysée. «On n'y trouve, dit Cook, aucun animal malfaisant; ni cousins, ni moustiques ne bourdonnaient autour de nous, et nous ne craignions la piqûre d'aucun insecte... La lune, inondant de ses rayons argentés la surface unie de l'Océan, nous montrait dans le lointain un paysage qui semblait avoir été créé par la main des fées. « Le même navigateur ne parle pas avec moins d'enthousiasme de l'archipel des Amis, de ces îles au nombre de plus de cent cinquante, répandues çà et là, à peu de distance, comme autant de jardins enchantés sur l'Océan Pacifique.

Dans ces régions que semble parcourir un souffle du ciel, où toutes les productions naturelles attestent la prodigue fécondité de la terre, où se trouvent tant d'espèces animales grandes et fortes, pourquoi parler de l'homme? Là tout est beau, tout est merveilleux, excepté lui. Au milieu d'une nature privilégiée, lui seul est abaissé, dégénéré. Sous l'action énervante du climat des tropiques, sa vraie nature s'est effacée ; la pensée, l'intelligence, l'imagination, se sont graduellement obscurcies, et leur ruine a dégradé les traits mêmes qui réflétaient l'image de Dieu. Dans l'île de Diémen, sous le plus beau climat du monde et dans un pays capable de produire tout ce qui est nécessaire à la vie, on ne trouve qu'une race ignorante et misérable. Nous pourrions fournir mille exemples semblables.

En dehors des tropiques sont encore des climats

chauds que diversifient le changement et la succession de saisons peu rigoureuses ; nous citerons particulièrement l'Italie, la Sicile, la Grèce, les Açores, Madère, les Canaries, l'Égypte, les îles et les côtes de l'Asie Mineure, etc. Suivant Pline, il n'y a aucun jour dans l'année où Rhodes ne jouisse du soleil, pendant une heure au moins, même dans les temps les plus nébuleux. En lisant les magnifiques vers de l'auteur des *Géorgiques*, on est tenté de s'écrier avec lui :

. . . . O ubi campi,
Spercheosque, et virginibus bacchata Lacænis
Taygeta ! O qui me gelidis in vallibus Hæmi
Sistat, et ingenti ramorum protegat umbra. (*Georg.*, l. II.)

Voir Naples et puis mourir ! Tel est le cri d'admiration qu'arrache au voyageur le magnifique spectacle de l'ancienne Parthénope : « On ne peut se figurer, dit M. J. d'Estourmel, ce que c'est que le Vésuve avec sa gerbe de feu, en face de Pompéia couchée à ses pieds et rendue au jour après dix-huit siècles ; Castellamare; Sorrente, où le peuple chante les vers du Tasse ; Caprée, honteusement célèbre ; à droite, Ischia, Procida, vertes et brillantes émeraudes, et le cap Misène, derrière lequel dorment les lacs des enfers ; Baïa, où la vague jette des mosaïques et des marbres précieux, comme ailleurs elle dépose des coquilles, où l'on aperçoit à travers les eaux les antiques fondations : car Baïa vit sous la mer comme Pompéia sous les cendres ; Cumes la fatidique, Bacoli, Pouzzoles, toutes ces villes qui se pressaient, et que Cicéron appelait des royaumes ; Naples enfin qui s'arrondit au fond du golfe et en tapisse le contour. Les bruits

confus qui sortent de la joyeuse capitale résonnent au loin, et le mouvement et la vie qui remplissent son enceinte en débordent par tous les faubourgs. »

Constantinople n'est pas moins admirable que Naples et les villes pittoresques dont son golfe est couronné. Moins visitée que cette dernière, à cause de l'éloignement, elle excite autant et à juste titre l'enthousiasme du voyageur. La vue des vallées et des palais enchantés de la côte asiatique du Bosphore le saisit d'admiration. La plupart des îles de l'Archipel sont délicieuses ; Scutari, l'ancienne Chrysopolis, sur la rive d'Asie, ne leur cède en rien. Trébizonde est d'une fertilité admirable ; sa verdure et l'abondance de ses fruits l'ont fait comparer au paradis terrestre. Le climat de Tiflis est délicieux, dit Kotzbue. Pendant l'été, les chaleurs, quoique intenses, sont tempérées par les vents du nord ; en hiver, le froid dure rarement au delà de trois semaines ; au mois de février, les prés commencent à verdir et les amandiers fleurissent. Le passage suivant de Byron montre l'influence funeste que ces climats enchanteurs exercent sur le moral de l'homme.

« Connaissez-vous la contrée où le cyprès et le myrte sont les emblèmes des actions de ceux qui l'habitent? où la rage du vautour, l'amour de la tourterelle, tantôt se changent en soupirs, tantôt s'égarent dans le crime? Connaissez-vous la contrée du cèdre et de la vigne, où les fleurs sont toujours fleuries, où le ciel est toujours brillant et pur ?... où le citron et l'olive sont les plus beaux des fruits ; où la voix du rossignol n'est jamais muette ; où les teintes de la terre et les

couleurs du ciel, variées entre elles, rivalisent de beauté ; où la pourpre de l'Océan est si profondément nuancée ; où les vierges sont aussi douces que les roses dont elles tressent des guirlandes ; et où, excepté le caractère de l'homme, tout est divin? C'est le climat de l'Orient, c'est la contrée du soleil (1). »

Les nations industrieuses chez lesquelles la civilisation a étendu ses plus durables conquêtes habitent les régions tempérées du globe. C'est là surtout que l'homme a rendu la nature féconde, dompté les animaux et disputé avec succès aux agents physiques l'empire de la création. Plusieurs de ces contrées ont momentanément des chaleurs comparables à celles des zones tropicales ; d'autres se rapprochent pendant leur hiver des climats rigoureux où règnent des froids excessifs. Mais jusque dans ces dernières, le génie et le travail, enfants de la nécessité, ont pu lutter avec avantage contre une nature marâtre, et se créer à l'aide de constructions commodes des climats artificiels. Enfin, le sol, rendu fertile par l'industrie de ses enfants, les a récompensés de leurs labeurs, et les a mis à l'abri des famines cruelles qui déciment les populations sauvages. Quelle richesse, quelle abondance, quelle variété dans les fruits et les productions végétales que l'homme doit tantôt à la nature, tantôt à l'industrie ! Tous les jours la science cherche et parvient à acclimater chez nous tantôt une plante, tantôt un animal utile. La prééminence de l'Europe ne tient pas seulement à ses institutions et au génie de ses habitants, elle dépend aussi de sa température modérée.

(1) *Fiancée d'Abydos*, t. V, p. 69, traduction de M. Paulin Pâris.

Les îles de la Nouvelle-Zélande en fournissent un exemple frappant ; leur climat est celui de l'Europe méridionale. La terre féconde produit toutes les racines, les fruits et les graines d'Europe, le froment et le maïs, la pomme de terre, le tabac, l'olive et enfin la vigne. Cette richesse végétale se trouve en outre favorisée par des rivières navigables et des mines abondantes de charbon, de cuivre, etc. Aussi la population de ces îles est-elle la plus nombreuse et la plus intelligente de l'Océanie.

On a vainement tenté de naturaliser sous les tropiques les plantes et les fruits d'Europe ; ces essais ont été faits particulièrement, il y a quelques années, par un colon intelligent, M. Marsh, dans une ferme établie au Brésil. Mais la pêche d'Amérique a perdu le suave parfum et la saveur exquise qu'elle a chez nous, le raisin son excellent goût. La pomme a paru d'abord réussir mieux ; mais ensuite elle est devenue trop grosse et peu agréable. Le blé n'a pu mûrir. Excepté le haricot et la pomme de terre, toutes les plantes ont dégénéré. Les fruits des contrées tropicales, les bananes, les mangues, les boyaves, les noix d'acajou, l'ananas, ont un grand prix. Toutefois les plus beaux, les plus savoureux, ne peuvent être comparés, pour la délicatesse, à la pêche parfumée, à la poire fondante, à notre délicieux raisin. Dans toutes les contrées tropicales, la farine de manioc remplace le froment d'Europe ; mais quelle différence dans la qualité de ces deux produits !

« La raison, a dit la Bruyère, est de tous les climats, et l'on pense juste partout où il y a des hommes. »

Prétendre le contraire serait faire outrage à la sagesse divine; toutefois, dans certains climats, l'homme a besoin de plus grands efforts pour discerner cette lumière naturelle de l'âme et suivre ses inspirations. « Il faut que tout Grec sache, disait Platon, que le climat de la Grèce est peut-être le plus favorable de tous à la vertu. Son principal avantage consiste en ce que la température y tient le milieu entre la froidure de l'hiver et la chaleur de l'été. » Nous voulons croire que dans la bouche de Platon, vertu signifiait philosophie, dons de l'esprit. La lecture du *Banquet*, œuvre de la maturité de ce philosophe, peut nous faire apprécier les mœurs de cet ancien peuple, et montre ce qu'étaient l'amour grec, les amants et les aimés, ainsi que la fameuse légion Thébaine. On trouverait les mêmes preuves dans le *Serment d'Hippocrate*. Comme génie, goût des arts, brillantes facultés de l'esprit, aucun peuple n'a surpassé la Grèce, bien peu l'ont égalée. L'Orient avait été la première étape de la civilisation dans la marche de l'humanité, la Grèce a été la seconde. Enveloppée par la mer, elle a pu recevoir la science et le génie civilisateur par les navigateurs d'Orient; ses mers transparentes, ses beaux fleuves, ses poétiques montagnes, son climat délicieux, tout concourait à lui livrer l'empire de la nature et le sceptre de la supériorité qu'elle a tenu d'une main ferme pendant plusieurs siècles. Mais en comparant la Grèce antique et la Grèce moderne, on voit qu'il ne suffit pas d'un ciel pur, d'un beau climat, d'une terre féconde, ni même d'une race intelligente pour élever un peuple au rang des grandes nations. « Ce qu'on

observe dans la culture des plantes, dit Hippocrate, (*la loi*) s'applique également à la science. Notre nature, c'est le champ; le précepte du maître, c'est la semence; l'étude commencée dans le jeune âge rappelle la saison où la semence doit être confiée à la terre; le séjour dans un lieu favorable à l'enseignement, c'est l'air qui nourrit les plantes; l'assiduité à l'étude, c'est le labourage. Enfin le temps fortifie toutes ces choses pour les mener à parfaite maturité. »

L'empire du monde, dit Sénèque, a presque toujours appartenu aux peuples des régions tempérées; chez ceux qui inclinent vers les climats glacés du septentrion, vous ne trouvez que d'âpres caractères, vraie image de leur ciel (1). Nous devons ajouter à la réflexion du philosophe, que la nature n'a point tout fait pour eux; malheur à ces peuples privilégiés, si dans leur délire ils oublient les principes moraux et les lois éternelles, qui sont les bases solides des gouvernements et de tout grand pouvoir. L'Europe a vu au moyen âge les hordes de barbares fondre sur les nations vieillies par le vice, et semblables aux trombes et aux ouragans, tout renverser, tout détruire sur leur passage. La tempête passée, l'œuvre de la justice accomplie, la civilisation a paru renaître de ses ruines; les nations régénérées et rajeunies ont repris leurs nouvelles destinées, de même que la terre semble,

(1) *Fere itaque imperia pene eos fuere populos qui mitiore cœlo utuntur : in frigora septentrionemque vergentibus immansueta ingenia sunt, ut ait poeta :*

. . . . **Suoque simillima cœlo.**

(*De la colère*, liv. II, chap. XVI.)

après les ouragans et les inondations, tirer de ses entrailles des germes puissants de force et de virilité.

Les pays froids diffèrent essentiellement entre eux. Dans les uns, tels que le Danemark, la Suède et la Russie, règnent alternativement des hivers rigoureux et des étés chauds; la terre produit avec abondance toutes les plantes nécessaires à la nourriture de ses nombreux habitants; leur constitution, éprouvée par l'âpreté du climat, devient forte et robuste; ce n'est pas sans raison que ces contrées, quoique moins peuplées, ont été appelées *officina gentium*, la fabrique des nations. En d'autres pays, tels que le Groënland, l'Islande, la Laponie, la Norvége et la plus grande partie de la Sibérie, les hivers deviennent plus froids encore et plus prolongés; un été court et souvent interrompu par un abaissement subit de température s'oppose à la fécondité des terres et à certaines cultures. Quelques peuplades nourrissent des troupeaux de rennes; mais le plus grand nombre vivent du produit de la chasse et surtout de la pêche; la famine et le scorbut, non moins que la rigueur du climat, les déciment. Plusieurs de ces tribus nomades sont éteintes; quelques unes se maintiennent sans accroissement. On peut dire qu'en Orient et sous les tropiques, l'homme est affaissé sous le poids de sa disproportion avec la nature; impuissant pour lutter avec elle, il succombe sans livrer bataille. Dans les climats tempérés il sent sa force; la nature assouplie cède à sa volonté et lui obéit. Unis ensemble, comme l'homme avec le cheval dompté, ils accomplissent ce que séparés ils n'avaient pu faire. Il est une limite où le ciel âpre

et rigoureux permet à peine le combat à l'homme dégénéré, où toute sa force et son intelligence suffisent à peine aux nécessités de la vie matérielle. Là, il ne reste aucune place, aucun horizon pour le génie.

De toutes les contrées du globe, la Sibérie est celle qui se présente à l'imagination effrayée sous les couleurs les plus sombres, non seulement comme lieu d'exil, mais encore comme une terre presque toujours couverte de neiges et perpétuellement glacée. Pour la faire connaître au lecteur, nous empruntons quelques détails à l'intéressant ouvrage de l'amiral Wrangell intitulé *le Nord de la Sibérie*, et traduit avec de savantes annotations par le prince Emmanuel Galitzin.

La Sibérie est plus grande que l'Europe entière, et comprend en Asie la presque totalité des terres entre le 76ᵉ et le 44ᵉ degré de latitude nord, depuis le 62ᵉ degré de longitude est jusqu'au 173ᵉ degré de longitude ouest. Du nord au sud, c'est-à-dire de l'océan Glacial aux frontières de la Chine et du Turkestan, elle n'a pas moins de 1,750 kilomètres. Cette contrée renferme de grands lacs et principalement le Baïkal, le Palkacha, l'Alactougoul ; de grands fleuves, l'Obi, la Léna, le Iéniseï ; de vastes systèmes de montagnes célèbres par les mines d'or, de cuivre, de platine et de pierres précieuses.

Le sol est généralement stérile, couvert de steppes, de marais glacés et d'immenses forêts de pins, de sapins, de mélèzes. La partie méridionale, quoique soumise à un climat excessif, se fait remarquer en plusieurs endroits par sa fécondité. Patrin, qui voyagea sept ans en Sibérie, raconte que, descendant des som-

mets glacés de l'Altaï, il vit tout à coup la plaine arrosée par le fleuve majestueux de l'Obi, et un spectacle magnifique se déroula à ses regards. Nulle colline ne borne l'immense horizon qui se confond avec le ciel; la plaine resplendit des plus riches couleurs : c'est la fleur pourpre de l'iris de Sibérie qui forme le fond de ce tapis éclatant, brodé dans toute son étendue d'hémérocalles à fleur d'or, et d'anémones à fleur de narcisse d'un éclat argenté.

Aussitôt qu'il a franchi le sommet de l'Oural, dit l'amiral Wrangell, le voyageur se trouve en Sibérie, et se sent aussi frappé que surpris de la bonté hospitalière des habitants, de leur cordialité et de leur désintéressement. Iakoutsk, sa capitale, quoique sous la même latitude qu'Amsterdam et Berlin, présente un climat très rigoureux. En descendant vers la mer Glaciale on admire la Léna, cette grande artère qui partage la Sibérie; elle coule à travers un pays montagneux entre des rives pittoresques. Les versants des montagnes offrent à l'œil des champs cultivés, des prés, des jardins, des îles basses couvertes de bois, des forêts épaisses, et enfin les huttes des habitants. Kirensk, baptisé du nom de ville, n'est qu'un misérable village fournissant Iakoutsk d'excellents choux, de navets, de concombres, et de pommes de terre; on y dispose les jardins de manière à les préserver des vents du nord et d'est. Olekma, sur la rivière de ce nom, est le principal marché à fourrures telles que la zibeline et le petit-gris; cette ville est la limite septentrionale des terrains cultivés. Après Olekma, les habitants des rives de la Léna n'ont, pour subsister,

d'autres ressources que l'élève de rares bestiaux, la chasse et surtout la pêche. Aussi les paysans sont-ils de l'aspect le plus lamentable, couverts de haillons, étiolés par les privations et la misère.

Iakoutsk, bâtie par les Cosaques, a 400 habitants; leur hospitalité proverbiale trouve peu d'occasion de s'exercer. Là, comme dans presque toute la Sibérie, l'usage des vitres est inconnu ; on les remplace par des plaques de glace soudées dans le cadre des croisées au moyen de la neige et de l'eau : l'intensité du froid ferait éclater le verre. Quoique Iakoutsk soit un centre commercial renommé, les rues sont désertes; une morne tristesse est empreinte non seulement sur le visage des habitants, mais jusque sur les murs des maisons. Au delà de cette ville les chemins sont détestables; cependant, de distance en distance on trouve des lacs aux eaux transparentes, ombragées par le feuillage des mélèzes. Dans ces immenses solitudes, l'air est silencieux, à peine troublé par le bruit des ailes d'un oiseau ou le frôlement d'un écureuil à travers le feuillage. Enfin, la vue d'un village vient faire distraction aux tristes pensées du voyageur; il s'élève dans la plaine de Mioré, où paissent de nombreux troupeaux au milieu d'abondants pâturages. Là, dit Wrangell, vit un Iakoute qui a plus de 500,000 roubles de fortune; fidèle aux coutumes de sa bourgade, accroupi près du *tchouvale*, il mange la chair de cheval et boit le *koumise*. Cette liqueur, d'une saveur agréable, est préparée avec le lait de jument; mais heureusement le Iakoute ignore l'art de la rendre enivrante. A l'époque de la fenaison, il quitte sa cabane pour plusieurs

jours, n'emportant pour se nourrir qu'une suffisante quantité de koumise.

Le joli village est bientôt remplacé par une contrée déserte entrecoupée de dangereux marécages. Puis, on traverse une sombre forêt de mélèzes, de saules et de trembles où règne un silence de mort. Sur le versant des montagnes et dans les ravins croissent en profusion des cèdres nains dont le fruit petit et savoureux est recherché par l'ours et l'écureuil. Ensuite viennent des bois de cèdres et de sapins, peuplés de coqs de bruyère et de perdrix, des plaines enfin couvertes de saules, de bouleaux, de sapins, de peupliers d'une taille et d'une épaisseur colossales.

De Iakoutsk à Nijné-Kolimsk, le plus difficile du voyage est l'imposante chaîne de Verkho-Yansk, s'élevant presque à pic, hérissée de rochers nus, et sillonnée de ravins remplis de neige. En hiver, on est assailli par des coups de vents impétueux qui sortent du fond des précipices et renversent parfois chevaux et cavaliers dans l'abîme. Cette chaîne, composée en entier de schiste noir, forme, sous le rapport forestier, un point de division remarquable. Sur le versant méridional on voit s'élever le pin et le sapin, tandis que le cèdre, le peuplier, le bouleau et le saule croissent sur le versant opposé. L'amiral Wrangell jouit d'un beau temps pendant les trois heures que dura le passage. Le soleil s'étant élevé sur un ciel sans nuage, les rochers, couverts de frimas, apparurent brillant de mille feux, mais l'air était pénétré de particules glacées semblables à des paillettes lumineuses. Du sommet, on aperçoit vers le nord une vaste plaine arrosée par la Yana,

qui prend sa source dans les monts Verkho-Yansk et va se perdre dans la mer Glaciale.

En suivant la rive gauche de la Yana, l'amiral Wrangell rencontra, le 25 septembre, une case misérable, construite en branches entrelacées et recouverte de feuillage; son apparence était si chétive et si délabrée, qu'il la crut déserte. Quelle fut sa surprise en découvrant qu'elle se trouvait habitée, même en hiver, par un Toungouse et sa fille, avec deux chiens. La chasse au renne était leur seul moyen de subsistance. Pour se faire une idée de l'horrible existence de pareils êtres, il faut se transporter en pensée au milieu de ces déserts glacés, et dans cette case à claire-voie ouverte à toutes les intempéries de l'air. Tandis que le père, les pieds chaussés de patins, s'élançait dans les bois à la poursuite des rennes, et non pas toujours avec succès, la malheureuse enfant demeurait seule, abandonnée pendant plusieurs jours, à peine vêtue et manquant de nourriture, dans une hutte misérable qui, en été même, eût été insuffisante pour mettre à couvert de la pluie et des orages.

A mesure qu'on avance vers le nord, le terrain n'est plus qu'un désert marécageux tout à fait impraticable dans la saison des pluies; l'œil n'y rencontre ni lacs, ni prés, et tout y porte le cachet de la désolation. Près des bords de la Kolima, s'élève la *ville* de Sredné-Kolimsk : les trente maisons qui, avec l'église, composent toute la cité ne sont habitées que l'hiver; pendant l'été, la population entière l'abandonne pour la chasse et la pêche. Les habitants se sont trouvés dans la nécessité de diminuer le nombre de leurs chiens à

cause de l'insuffisance de la nourriture, la pêche du hareng qui remonte la Kolima étant moins productive qu'autrefois. Sur ses rives rocheuses, on voit fleurir l'*epilobium latifolium* et pousser le *sanguisorba*, dont les habitants emploient la racine comme aliment. Avant d'arriver à Nijné-Kolimsk, on ne rencontre ni prairies, ni bois de haute futaie. Quelques buissons rampants et déformés végètent çà et là ; bientôt ce n'est plus qu'une toundra jusqu'à la mer Glaciale ; on franchit en deux jours la route de Sredné-Kolimsk à Nijné-Kolimsk. Cette dernière ville, composée de quarante maisons et d'une église, fut fondée en 1644 par un Cosaque de Iakoutsk, Michel Stadoukhine. C'est la capitale d'un district qui compte 2,498 hommes, dont 325 Russes et Cosaques.

A Nijné-Kolimsk, où l'amiral Wrangell fit un séjour de trois ans, le soleil reste cinquante-deux jours sur l'horizon, du 15 mai au 6 juillet. Le 22 novembre, commence une nuit de trente-huit jours qui dure jusqu'au 28 décembre. Mais les nuits se trouvent éclairées par l'éclatante blancheur de la neige et la magnificence des aurores boréales presque journalières. Un hiver, en quelque sorte perpétuel, règne dans ces contrées, dont le climat diffère autant de celui de Saint-Pétersbourg que ce dernier du climat de Paris. Tout y annonce que l'on a franchi les limites du monde habitable. Les buissons rares et rabougris qu'on rencontrait çà et là disparaissent tout à fait ; l'œil n'aperçoit plus qu'une plaine unie et sans bornes dont l'affreuse uniformité n'est interrompue que par des piéges à renard, quelques misérables huttes de refuge, ou

bien par une croix de bois qui semble s'élever sur ce vaste cimetière de la nature. Il faut renoncer, dit l'amiral Wrangell, à décrire l'impression que fait éprouver un pareil désert; elle n'est comparable à rien, et le voyageur qui le parcourt, fatigué de chercher un objet quelconque sur lequel il lui soit possible de fixer ses regards, se réjouit à l'approche de la nuit qui amène du moins un changement, et voile cette immense nappe blanche aussi fatigante que monotone.

Pour les habitants de la Kolima, la mi-mars est le commencement du printemps, ce qui n'empêche pas le thermomètre de marquer souvent —39 degrés à midi. Durant l'automne, qui commence en septembre, les rivières gèlent et le thermomètre descend jusqu'à —44 degrés. Dans le cours de l'été, le saule nain pousse de petites feuilles, les fleurs jaunes de la toundra s'épanouissent; les bords de la Kolima se couvrent d'un peu d'herbe d'un vert pâle, la chaleur même atteint quelquefois 22 degrés; mais si le vent du nord se lève, la verdure si frêle jaunit, les fleurs se fanent et tombent. La nature d'ailleurs semble prendre plaisir à dégoûter de l'été ; dans toute la Sibérie, il s'élève des myriades de moustiques qui, pareilles à des nuages volants, obscurcissent l'air et font le supplice des malheureux habitants. Ces insectes forcent les rennes à sortir par milliers de leurs forêts, et à traverser la toundra glacée pour se rendre sur les bords de l'Océan. L'odeur infecte de la fumée qui se dégage des tas de mousse et de bois vert, auxquels on met le feu, est le seul préservatif contre ces hôtes odieux. L'amiral Wrangell, dans son voyage, vit plusieurs

forêts en feu dans l'étendue de plus de 100 kilomètres; les pins et les mélèzes gigantesques paraissent d'énormes piliers de feu. Ces incendies proviennent de l'incurie des voyageurs qui négligent d'éteindre le feu; on dit même, et c'est affreux à penser, qu'ils mettent le feu aux forêts pour que les torrents de fumée chassent les essaims de moustiques.

Les brouillards qui s'élèvent de la mer, à l'époque où elle gèle dans le mois d'octobre, adoucissent la température. En novembre, le froid devient très rigoureux ; le vent du nord règne presque constamment et pousse des nuages de neige et de *chasse-neige métel:* on appelle ainsi une poussière de neige qui tombe à flots et fait disparaître toute trace de route. Dans le mois de janvier, le thermomètre tomba souvent à — 50 degrés. Un pareil froid coupe la respiration, et le renne sauvage se retire dans les forêts du centre de la Sibérie, où il demeure dans un état d'immobilité léthargique.

En Sibérie, la beauté du règne animal contraste avec l'état misérable de la végétation. Les forêts sont peuplées de rennes, d'élans, d'ours bruns et noirs, de renards, d'écureuils et de martres zibelines. Le loup et l'isatis parcourent les plaines désertes. De nombreuses troupes de cygnes, d'oies et de canards sauvages arrivent au printemps. Les aigles, les grands ducs et les mouettes poursuivent leur proie le long des côtes de la mer. On voit autour des habitations des volées de corbeaux, près des buissons des troupes de perdrix blanches, et sur la mousse des marais plusieurs essaims de pindres et de petites bécasses. Et pourtant

le paysage est morne, inanimé, silencieux comme la tombe.

Selon la *Gazette d'État* de Prusse du 22 août 1837, la population de la Sibérie s'élève à 97,121 individus, 76,695 hommes et 20,000 femmes. Le journal n'a-t-il voulu parler que des exilés? Nous sommes porté à le croire; car la population entière de cette vaste contrée ne comprend pas moins de 3 millions d'habitants, Russes, Cosaques et indigènes. Les criminels d'État, condamnés à l'exil le plus rigoureux, sont enfermés dans des forteresses, ou transportés au nord et à l'est, sur les bords de la mer Glaciale. Il s'en échappe tous les ans environ 2,000.

Malgré l'organisation nouvelle de la Sibérie, organisation pleine de sagesse et de philanthropie, suivant l'amiral de Wrangell, la rigueur du climat et l'infécondité des terres rendant les moyens de subsistance difficiles et précaires, opposent des obstacles invincibles à l'accroissement notable de la population. Le soin d'assurer sa subsistance est le premier et presque le seul de l'habitant de la Sibérie. Sur les bords de la mer Glaciale, c'est à peine si dans le court espace d'un été fugitif, les femmes parviennent à récolter quelques plantes aromatiques, des baies et des racines nutritives qui sont bientôt épuisées. Elles conservent dans l'eau gelée le fruit du vaciet des montagnes, qui est d'un goût délicat. On pourvoit donc à la nourriture avec les produits de la chasse, et particulièrement de la pêche. La chasse se partage en plusieurs périodes: on commence par les canards, puis viennent les oies et enfin les cygnes; en outre, on dresse des piéges aux

rennes et à l'isatis. La pêche comprend également plusieurs époques et présente des tableaux animés et des péripéties saisissantes. Le printemps de la Sibérie est la saison la plus pénible, tout le produit de la pêche d'automne se trouvant épuisé. Les rivières ne fournissent pas encore de poisson; c'est au mois de mai seulement que la Kolima et les autres rivières de la Sibérie rompent leurs glaces. Les produits de la chasse étant précaires, et d'ailleurs très insuffisants, la famine exerce de cruels ravages parmi ces peuplades misérables et dignes de pitié. En de telles contrées tous les hommes sont égaux par la pauvreté, les privations et les souffrances. Ce qui distingue les habitants aisés, c'est une cabane proprement tenue et de bons vêtements ; le costume des femmes ne diffère de celui des hommes que par la finesse des peaux.

Les principales tribus de la Sibérie sont les Samoyèdes, les Toungouses, les Iakoutes, les Youkaguires, les Tchouktchas et les Kamtchadales, tous ou presque tous de race tartare. Les Russes sont des exilés ou des fils d'exilés. Malgré les alliances qu'ils ont contractées avec les naturels, on les distingue des Iakoutes et des Youkaguires, dont ils ont adopté les usages et le costume, par les traits du visage, la constitution robuste et la taille élancée. Plusieurs ont les cheveux d'un blond roux, ce qu'on ne rencontre jamais parmi les indigènes. Ils se font remarquer encore par une intelligence précoce, un rare talent d'imitation, ainsi que par un reste de gaieté et d'enjouement, tandis que les naturels sont tous tristes et moroses. Qui le croirait? même à Nijné-Kolimsk les femmes

sont très occupées de leur toilette, et plusieurs d'entre elles ne sont pas dépourvues d'agrément.

La passion de fumer est également commune aux hommes et aux femmes. Ils choisissent même le tabac le plus fort, le tcherkash, dont ils avalent la fumée ; il en résulte une sorte d'ivresse qui parfois se mêle à des accès de fureur. Le koumisc est une boisson peu spiritueuse, mais ils lui préfèrent l'eau-de-vie, qu'ils cherchent à se procurer à tout prix. Malgré les privations, les indigènes sont fortement constitués. Leur taille est au-dessus de la moyenne ; les maladies sont rares, et les vieillards conservent de la vigueur jusqu'à un âge avancé. L'exercice en plein air, soit lorsqu'ils voyagent en *narta*, soit lorsqu'ils parcourent la toundra sur des patins, est la principale cause de leur bonne santé et de leur vigueur. Les traits et le langage iakoutes dénotent une origine tartare ; peuple pasteur dans toute l'étendue du mot, il nourrit de nombreux troupeaux, aime la chasse avec passion, et y déploie une rare habileté ainsi qu'un courage à toute épreuve. Endurci aux privations, on dirait qu'il ne sent pas le froid ; en plein hiver, le iakoute ne prend avec lui, en voyageant, ni tente ni pelisse. Au bivouac, il étend la couverture de son cheval sur la neige, la selle lui sert d'oreiller. C'est ainsi qu'il dort en plein air par un froid de 25 à 40 degrés. Il supporte la faim à un degré incroyable ; aussi donne-t-on aux Iakoutes le nom d'*hommes de fer*. Du reste, la nécessité, la force de la volonté, et surtout l'habitude, mettent partout l'homme en état de braver tous les genres d'incommodités, et même les souffrances physiques les plus

cruelles. Après quelques semaines passées en plein air, l'amiral Wrangell finit par trouver, comme les habitants de la Kolima, qu'un froid de 25 degrés est une température douce.

Cependant, il ne faut pas croire que les indigènes et les voyageurs s'exposent comme le chasseur iakoute à l'intempérie des saisons, avec des vêtements ordinaires: « Voici, dit l'amiral Wrangell, le costume complet du voyage d'hiver que je m'empressai d'endosser. Je mis d'abord et par-dessus mes habits d'uniforme une sorte de jaquette de renard polaire, à laquelle s'ajustait un couvre-poitrine également fourré, et passai mes jambes dans de larges chiravars de peau de lièvre. Ceci fait, on me mit deux paires de bas de peau de renne souple, et par-dessus une paire de bottes fortes, très hautes, de peau de renne. Ce n'est point tout : comme voyageur à cheval, je dus garnir mes genoux de genouillères fourrées et revêtir une sorte de chemise nommée kouklyanka, faite d'une double peau de renne dont l'une a le poil tourné en dehors, et l'autre en dedans. Elle est à manches, garnie d'un capuchon, et fixée à la taille au moyen d'une ceinture. Telles sont les principales pièces destinées à préserver les voyageurs contre l'intensité du froid polaire. Le visage a son costume comme le corps; on a même mis un soin particulier à le bien garantir. Ainsi, le nez, les lèvres, le menton, et les oreilles ont tous des pièces fourrées destinées spécialement à les couvrir. Lorsque toutes ont été appliquées sur le visage, il ne reste plus, pour compléter l'équipement, qu'à faire entrer sa tête dans un gigantesque bonnet fourré. La première fois

que j'eus mis ce costume, je crus qu'il me serait impossible d'en supporter le poids ; mais, je m'y habituai et finis par reconnaître que par un froid de 40 degrés et plus, il est on ne peut plus confortable. »

En lisant de pareils détails, on se demande, on cherche vainement à expliquer comment certains hommes ont dépassé les limites du monde habitable pour aller s'établir dans ces solitudes glacées. Aucun monument, aucune histoire ne nous dit ce qu'était jadis cette contrée. Une tradition obscure prétend que les bords de la Kolima furent jadis habités par un peuple *qui comptait plus de feux qu'il n'y a d'étoiles au ciel.* On y rencontre, en effet, principalement sur les bords de l'Indiguirka des restes d'anciennes forteresses, de grosses poutres travaillées et de grands tertres funéraires. Suivant les vieillards, ces anciens habitants étaient la nation des Omoks. En 1762, Andréyeff, ayant visité les îles aux Ours, y trouva des vestiges d'habitation et les ruines d'une forteresse. A des époques reculées de l'histoire du genre humain, les conditions climatologiques de ces contrées étaient-elles différentes de ce qu'elles sont aujourd'hui ? les pôles de la terre ont-ils changé? le globe s'est-il refroidi ? Questions obscures et peu susceptibles d'une solution complétement satisfaisante, que nous nous proposons toutefois d'examiner dans la dernière partie de cet ouvrage.

CINQUIÈME PARTIE.

DES RÉVOLUTIONS DU GLOBE ET DU CHANGEMENT DES CLIMATS.

CHAPITRE PREMIER.

DES RÉVOLUTIONS ANTÉDILUVIENNES DU GLOBE.

La surface du globe n'a pas toujours été telle que nous la voyons aujourd'hui ; on peut considérer ce fait comme incontestable. Au-dessous de sa croûte solidifiée, la terre présente des laves bouillonnantes, des masses de houille, des couches immenses de coquillages et des fossiles sans nombre qui ont permis au génie humain d'entrevoir les changements et les catastrophes dont elle fut le théâtre : « Comme dans l'histoire civile, dit Buffon, on consulte les titres, on recherche les médailles, on déchiffre les inscriptions antiques, pour déterminer les époques des révolutions humaines, et constater les dates des événements moraux ; de même dans l'histoire naturelle, il faut fouiller les archives du monde, tirer des entrailles de la terre les vieux monuments, recueillir leurs débris et rassembler en un corps de preuves tous les indices des changements physiques qui peuvent nous faire remonter aux différents âges de la nature. C'est le seul

moyen de fixer quelques points dans l'immensité de l'espace, et de placer un certain nombre de pierres numéraires sur la route éternelle du temps. » (Buffon, *Des époques de la nature.*)

Toutefois, si les recherches des savants et les découvertes des géologues attestent les révolutions successives du globe, que d'incertitudes environnent encore les causes et les époques de ces grands événements ! Il a donc fallu que l'observateur recueillît avec patience les médailles précieuses éparses sur toute la terre, que le génie de l'induction rassemblât les débris de ces poussières jadis animées et couvertes depuis tant de siècles du froid linceul de la mort ; il a fallu enfin que l'esprit de synthèse, substituant à la certitude qui manque les probabilités de l'analogie, renouât les anneaux brisés d'une chaîne interrompue, fît revivre le temps, ce voyageur infatigable qui ne laisse aucun empreinte de son passage, et tirât toute l'histoire de la nature du grand ossuaire sur lequel la mer immense, après l'avoir recouvert, a déposé quelques pieds de sable ou de terre d'alluvion.

La plupart des géologues admettent l'hypothèse de Leibnitz et de Buffon sur la fluidité et l'incandescence primitive de la terre. Quand s'est-elle refroidie, comment les transformations des fluides aériformes en liquides, et des liquides en solides, se sont-elles opérées ? Comment l'atmosphère qui l'enveloppe, les rivières qui la sillonnent se sont-elles formées ? Questions obscures, et en dehors des limites du simple raisonnement et de l'observation sévère. Nous ignorons complétement aussi les époques de l'apparition

successive sur la terre consolidée et refroidie, de certaines espèces végétales et animales. L'imagination peut à son gré assigner à ces premiers phénomènes de la vie organique des périodes infinies ou limitées; toute opinion à cet égard s'appuie sur des preuves qu'il nous semble aussi difficile d'admettre que de rejeter.

Suivant Cuvier, les catastrophes qui ont amené les irruptions et les retraites de la mer auraient été subites, et cette proposition serait facile à prouver, surtout pour la dernière de ces révolutions. Elle a laissé dans les pays du Nord les cadavres de grands quadrupèdes que la glace a saisis, et qui se sont conservés jusqu'à nos jours avec leur peau, leurs poils et leurs chairs. S'ils n'eussent pas été gelés aussitôt que tués, la putréfaction les aurait décomposés. D'un autre côté, cette neige éternelle n'occupait pas auparavant les lieux où ils ont été saisis; car ils n'auraient pas pu vivre sous un climat pareil. C'est donc, d'après Cuvier, le même instant qui a fait périr les animaux et rendu glacial le pays qu'ils habitaient. Cette hypothèse semble confirmée par la découverte d'un rhinocéros parfaitement conservé, trouvé en 1771 sur les bords du Wilhoui, et par celle d'Adams, faite en 1799, sur les bords de la mer Glaciale, près de l'embouchure de la Léna, d'un éléphant énorme renfermé dans un bloc de glace; les chairs de ce dernier animal étaient si peu altérées, que les Iakoutes du voisinage le dépecèrent pour en nourrir leurs chiens. Cuvier infère de là que la Sibérie était autrefois un pays assez chaud pour que les rhinocéros et les éléphants pussent y vivre.

Dans l'état actuel de nos connaissances on n'aperçoit, dit Arago, qu'une seule cause capable d'altérer subitement le caractère thermométrique d'un climat : ce serait un changement instantané de latitude. Le Spitzberg doit les épais frimas qui le couvrent au voisinage de l'un des pôles. Que l'axe de rotation de la terre se déplace, que le Spitzberg se trouve sous l'équateur, bientôt ses vallées arides, fécondées alors par la chaleur solaire, se pareront de la plus riche végétation. On peut admettre sans hésiter, que si telle ou telle autre région des tropiques devenait tout à coup le pôle terrestre, il y gèlerait à la surface en moins de vingt-quatre heures. Une transformation pareille, en la supposant subite, ne pourrait être produite par les forces dont notre globe éprouve journellement les effets, et ne saurait être attribuée qu'au choc d'une comète. Toutefois Arago ne pense pas qu'il soit nécessaire d'admettre un changement subit de climat pour rendre compte de la présence des éléphants fossiles en Sibérie. L'éléphant de la mer Glaciale avait, il est vrai, la plus grande analogie avec ceux de ces animaux qui habitent aujourd'hui l'Asie et l'Afrique; mais son cou était garni d'une longue crinière, et toute la peau couverte d'un poil ou d'une laine rougeâtre. Des poils roides de 7 à 8 centimètres recouvraient également le rhinocéros de Wilhoui. Cette fourrure épaisse, parfaitement adaptée à la rigueur du climat sibérien, fait comprendre comment ces animaux ont pu résister à de très basses températures. D'ailleurs, pendant son dernier voyage en Asie, M. de Humboldt a constaté que le tigre royal des grandes Indes se trouve parfois à de

très hautes latitudes, et fait même des excursions jusqu'à la pente occidentale de l'Altaï. Des éléphants à poil épais ont pu également se transporter durant l'été jusqu'en Sibérie. Pendant ces émigrations, il aurait suffi d'un accident ordinaire, même d'un simple éboulement, pour que le cadavre de quelques uns de ces animaux fût retenu dans les couches du sol congelé.

Toutefois on ne doit point confondre et attribuer à la même cause deux faits essentiellement distincts. Un accident ordinaire peut expliquer la présence de quelques quadrupèdes avec leur chair et leur poil au milieu des glaces de la Sibérie ; mais d'où provient la quantité prodigieuse d'ossements fossiles qu'on trouve dans cette immense contrée? Ceux-ci prouvent d'une manière certaine que les éléphants et d'autres grands quadrupèdes y ont vécu pendant une longue suite de siècles. Les mêmes fossiles se rencontrent dans les îles aux Ours et dans la Nouvelle-Sibérie, plus voisines encore du pôle boréal. Si, à ces époques reculées, les contrées septentrionales eussent été soumises à des froids excessifs, les éléphants et les mammouths auraient pu difficilement y vivre, et plus difficilement s'y multiplier. On doit donc supposer que la Sibérie jouissait alors d'une température tropicale entretenue par l'activité du feu central, et par des conditions météorologiques sur la nature desquelles on pourrait difficilement hasarder des conjectures fondées. Cette température diminua d'année en année par le rayonnement dans l'espace, sans que cette perte pût être compensée par l'influence de la chaleur solaire. A mesure que la

Sibérie se refroidit, certaines espèces végétales disparurent, la reproduction des grands animaux devint moins considérable et plus difficile; ceux-ci abandonnèrent d'abord les rivages de la mer et se retirèrent vers des régions plus favorisées. Cependant il est permis de croire que cette émigration fut lente et successive : on en voit la preuve dans l'épaisse fourrure dont les éléphants se couvrirent; elle était due sans aucun doute à la prévoyance de la nature et à l'influence du climat, qui tendent toujours à fournir aux êtres organisés les moyens d'entretenir la vie et de la propager. La rigueur du froid augmentant sans cesse, la Sibérie ne conserva que les races d'animaux acclimatées aujourd'hui dans cette région; toutefois quelques uns des derniers éléphants se trouvèrent saisis et conservés au milieu des glaces polaires. Si la Sibérie avait changé subitement de latitude, ainsi que le suppose Cuvier, n'aurait-on rencontré dans toute son étendue que le rhinocéros du Wilhoui et l'éléphant de la Léna? Ces fossiles innombrables proviennent évidemment de l'habitation prolongée des grands animaux dans cette contrée.

On peut conclure de ces faits, que la température de la surface du globe a changé, depuis que les espèces organiques en ont pris possession. Mais l'absence de tout ossement fossile appartenant à l'homme, parmi les masses accumulées de tant d'espèces végétales et animales, est une preuve non moins certaine que, dans ces siècles reculés dont aucun monument ne sert à fixer le nombre, la race humaine n'avait pas encore paru sur la terre. Au milieu même des couches épaisses

de houille, on ne rencontre que de faibles et rares vestiges du règne animal : ce sont des coquilles fluviales ; l'ammoniaque fournie par la houille à la distillation provient incontestablement de l'azote des végétaux. A cette époque, la vie végétale était presque la seule qui animât le globe. Certaines couches du terrain triasique renferment de nombreux débris de mollusques, de poissons et de reptiles. Mais c'est dans le terrain jurassique surtout que se trouve une quantité immense de fossiles, et en particulier les ichthyosaurus, les plésiosaurus, les mégalosaurus, espèces étranges dont le type est complétement perdu. Les mammifères et les vertébrés appartiennent aux terrains tertiaire et diluvien. Si l'on était tenté d'admettre le système de Leucippe, d'Épicure, de Lucrèce, de Césalpin, de Spinosa, de Buffon, de Diderot et de Lamarck sur la création spontanée des espèces organiques par les seules forces de la nature, et sur leur perfectionnement successif par les habitudes, nous serions en droit de demander pourquoi on ne trouve aucun vestige de la race humaine parmi les débris de ces nombreuses générations d'animaux? Son apparition sur le globe est certainement postérieure à ces premières créations. A l'origine du monde, la nature, pour nous servir des expressions de l'épicuréisme, était dans toute sa jeunesse et dans toute sa vigueur. La vie semblait ruisseler de son sein, comme les eaux jaillissent des entrailles de la terre, quand la sonde artésienne leur livre une issue. Elle engendrait des serpents innombrables, des lézards ailés, des éléphants mons-

trueux, etc.; comment, après avoir perdu de cette première fécondité, après avoir cessé de produire tant d'espèces aujourd'hui anéanties, a-t-elle pu enfin procréer l'homme, dont assurément personne ne contestera la supériorité sur tous ces animaux? Aucune des sectes de l'épicuréisme n'a répondu à cette objection.

Il reste donc prouvé que la terre a subi des changements et des révolutions dans son aspect physique, dans sa température et dans le rapport de ses deux principaux éléments, les continents et les mers. Fixer l'époque de ces révolutions, déterminer les circonstances de l'apparition sur le globe de la vie végétale et animale, seraient choses impossibles, et de Mirbel a eu raison de dire, que si par hasard, ou par génie, quelqu'un le devinait, les preuves manqueraient à l'appui de son opinion, et la vérité prendrait place parmi les hypothèses.

Enfin les causes des révolutions du globe demeurent également, pour le philosophe et le naturaliste, enveloppées encore d'une obscurité profonde. Les esprits aventureux les ont attribuées au choc d'une comète, qui, en changeant brusquement le mouvement de rotation de la terre, aurait précipité la mer sur les continents, et anéanti toutes les espèces animées qui se trouvaient à sa surface. Dans son Mémoire sur les comètes, Arago a montré le peu de probabilité d'une telle rencontre ; et cependant elle aurait dû se renouveler plusieurs fois pour qu'elle pût expliquer les révolutions successives dont le globe a été le théâtre. Le

soulèvement des principaux systèmes de montagnes rend un compte plus satisfaisant de ces grands phénomènes. Mais l'examen seul de cette hypothèse exigerait des développements dans lesquels nous ne croyons pas devoir entrer en ce moment.

CHAPITRE II.

DES RÉVOLUTIONS DU GLOBE DEPUIS QUE L'HOMME A PARU SUR LA TERRE.

DU DÉLUGE.

La température du globe et les autres conditions météorologiques ont-elles subi quelques modifications profondes depuis l'établissement des sociétés sur la terre? Aucune tradition écrite, aucun monument irréfragable ne vient éclairer l'esprit dans ces recherches. Nous ne prétendons ni mentionner ni réfuter toutes les opinions erronées empruntées aux temps fabuleux. Et, par exemple, le mythe de Phaéton emporté à travers l'espace par les chevaux du Soleil, est une fable trop peu digne d'attention, pour qu'à l'exemple de Dupuis, nous y voyions une époque reculée où une partie de la terre était en feu. Le culte des Incas et de Zoroastre ne nous semble pas une preuve plus convaincante. Il faut donc chercher ailleurs les éléments qui manquent du côté de l'histoire et de la tradition.

Un changement considérable dans les conditions météorologiques du globe ne peut s'opérer que par un grand cataclysme, ou par une sorte de révolution astronomique. Examinons brièvement les probabilités de l'une et de l'autre supposition.

Un grand fait historique a laissé de profonds souvenirs dans la mémoire de tous les peuples; nous voulons parler du déluge. Les annales de chaque nation offrent des traces de ce terrible événement, altéré souvent par des fables, obscurci dans les diverses traditions, mais consigné dans la Genèse avec une simplicité de langage, et un enchaînement de circonstances qui sembleraient devoir dissiper les incertitudes et entraîner toutes les convictions. A la naissance de la géologie, la nature interrogée dans ses ouvrages ajouta des preuves nouvelles à celles que fournissait l'histoire. Aujourd'hui l'existence du déluge n'est guère sérieusement contestée : « Je pense avec MM. Deluc et Dolomieu, dit G. Cuvier, que s'il y a quelque chose de démontré en géologie, c'est que la surface de notre globe a été la victime d'une grande et soudaine révolution, dont la date ne peut pas remonter plus haut que cinq ou six mille ans. » Les géologues ont reconnu comme preuves physiques de ce cataclysme, *les vallées de dénudation* décrites avec tant d'exactitude par le docteur Buckland, les *masses énormes de granite* détachées des montagnes par l'action violente des eaux, et enfin le *groupe des blocs erratiques* disséminés sur les deux continents, et attribués par de la Bèche, Buckland, Bigsby, etc., au courant impétueux d'une grande inondation. Les cavernes et les brèches osseuses ont été regardées aussi par la plupart des naturalistes, comme des preuves irrécusables de la dernière révolution qui a bouleversé la surface du globe. On trouve dans plusieurs de ces sépulcres du monde antédiluvien une grande variété d'animaux ensevelis dans

la boue durcie et les fragments de roche calcaire; quelques unes de ces cavernes contiennent des ossements humains incrustés dans la roche très dure et mêlés à des débris d'animaux. Cette découverte fait supposer, avec la plus grande vraisemblance, que les hommes et les animaux furent détruits par la même catastrophe.

Nous avons vu la date attribuée au déluge par Deluc, Dolomieu, Cuvier et les plus célèbres géologistes. En observant les glaciers de Chamouny, de Saussure avait été conduit à regarder l'état actuel de notre globe comme étant moins ancien que certains philosophes ne l'ont imaginé; l'augmentation des deltas de quelques fleuves et l'envahissement des dunes ont permis de déterminer, avec une précision plus grande encore, la date de la dernière révolution du globe et le nombre des siècles nécessaires à leur formation. Deluc, Bremontier et Cuvier, pensent que ces progrès ont dû s'accomplir dans une période d'environ quatre mille ans. L'ensemble de ces faits s'accorde donc complétement avec le récit de la Genèse; car le texte samaritain et la traduction grecque des Septante font remonter le déluge à l'an 2926, fixé par d'autres textes à l'an 3308 avant l'ère chrétienne.

Certains géologues ont cherché à expliquer le déluge, ainsi que les autres révolutions du globe, par une irruption de la mer sur les continents : suivant les uns, le dernier grand cataclysme aurait été produit par une élévation du sol dans les mers polaires, et, d'après les autres, par le soulèvement des Andes. De toutes ces hypothèses la plus célèbre est celle de Halley et de

Whiston, qui attribuent le déluge à une comète, et cherchent à faire concorder leur explication avec le texte des livres saints. D'après Whiston, cette grande comète ne serait autre que celle de 1780; en remontant dans les siècles passés, il trouve ce même astre en 1106; il avait une immense queue, et son éclat égalait celui du soleil. C'est la même comète désignée par les écrivains byzantins sous le nom de Lampadias, et dont l'apparition eut lieu vers l'année 531; la même enfin qui se montra l'an 43 avant notre ère, dans le mois de septembre qui suivit la mort de J. César. Les périodes de ces apparitions seraient d'environ 575 années, qui, multipliées par 4 ou par 5, nous conduiraient à peu près aux époques indiquées pour le déluge par le texte hébreu moderne ou par celui des Septante. Whiston suppose qu'à ce moment la grande comète, se trouvant à 3 ou 4,000 lieues de la terre seulement, attira les liquides contenus, suivant cet astronome, à l'intérieur du globe, comme la lune attire aujourd'hui les eaux de l'Océan. La croûte terrestre, ne pouvant résister à la violence du flot, se rompit en divers points, et les eaux se répandirent avec impétuosité sur les continents. C'est ainsi que Whiston explique la rupture des *fontaines du grand abîme;* il trouve les *cataractes du ciel* dans les parties aqueuses de la queue de la comète qui se mêlèrent à l'atmosphère terrestre.

Arago (*Ann. du bureau des long.*, 1832) a montré que cette hypothèse bizarre était complétement dénuée de vraisemblance. D'après ce savant, Whiston ne s'est pas contenté de faire passer sa comète très près de la

terre, il a fallu lui supposer encore une masse six fois plus considérable que celle de la lune. D'ailleurs, le mouvement angulaire apparent de la comète à travers les constellations aurait dû être extrêmement rapide, et correspondre à une nombreuse série de points situés sur des méridiens terrestres fort éloignés les uns des autres ; circonstances fort peu favorables à la production d'une grande marée. Enfin, dit Arago, la comète de 1780 passa près de la terre le 21 novembre ; il est démontré qu'à l'époque du déluge sa distance n'était pas moindre : or, comme en 1780 elle ne produisit ni cataractes célestes, ni marées intérieures, ni rupture du grand abîme, on peut regarder avec toute confiance la théorie de Whiston comme un simple roman.

Halley attribue également les révolutions du globe, et en particulier le déluge, à une comète qui, dans sa course elliptique autour du soleil, aurait choqué directement la terre. Sa vitesse de translation autour du soleil étant de huit lieues par seconde, si une comète de masse suffisante arrêtait d'un seul coup ce mouvement, tous les êtres animés et les objets mobiles de la surface du sol, dit Arago, s'élanceraient vers le point de la terre choqué par la comète, avec la vitesse dont ils étaient primitivement doués, et seraient en un instant brisés et anéantis. L'Océan se trouverait projeté avec la même force vers le point de percussion, et dépasserait le sommet des plus hautes montagnes. Le désordre qu'on remarque dans les couches superposées des terrains dont la croûte du globe est formée n'est pour ainsi dire qu'un accident microscopique, à

côté de l'épouvantable bouleversement qu'amènerait inévitablement le choc d'une comète, s'il était assez puissant pour arrêter la terre. Il est certain, du reste, que son mouvement n'a jamais complétement cessé; car, dans ce cas, la force centrale, n'étant plus contrebalancée, l'aurait fait tomber en ligne droite dans le soleil 64 jours 1/2 après le choc. Sans nier toutefois que la vitesse du globe, dans la suite des siècles, ait pu être plus ou moins altérée par la rencontre d'une comète, Arago regarde comme incontestable que les cataclysmes décrits par les géologues ne sont pas dus à un pareil événement. Les dépôts marins qu'on rencontre jusque sur les plus hautes montagnes ne peuvent y avoir été amenés par la brusque invasion de l'Océan résultant d'un semblable choc. Ces dépôts sont fréquemment horizontaux, très épais, très étendus et très réguliers. Les coquillages variés qui les composent ont conservé leurs crêtes, leurs pointes les plus délicates, leurs parties les plus fragiles. Tout éloigne l'idée d'un transport violent; tout démontre que le dépôt s'est formé lentement et sur place.

En nous résumant, nous regardons le déluge comme un fait établi sur des preuves irréfragables; les systèmes imaginés pour expliquer la production de ce grand événement nous semblent pécher par la base. On ne peut l'assimiler aux révolutions dont le globe avait été précédemment le théâtre; les effets et les causes, tout diffère. Nous pensons avec Buffon que le déluge est un fait surnaturel, et que le concours des forces physiques serait insuffisant pour en rendre compte. Suivant ce grand naturaliste, « il n'y a aucune

» cause naturelle qui puisse produire sur la surface
» entière de la terre la quantité d'eau qu'il a fallu pour
» couvrir les plus hautes montagnes; et quand même
» on pourrait imaginer une cause proportionnée à cet
» effet, il serait encore impossible de trouver quelque
» autre cause capable de faire disparaître les eaux ; et
» à moins de supposer que l'eau tombée de la comète
» a été détruite par un miracle, elle serait encore au-
» jourd'hui sur la surface de la terre, couvrant les
» sommets des plus hautes montagnes. Nos auteurs,
» continue Buffon, ont fait de vains efforts pour rendre
» raison du déluge : leurs erreurs de physique au sujet
» des causes secondes qu'ils emploient prouvent la vé-
» rité du fait tel qu'il est rapporté dans l'Écriture
» sainte, et démontrent qu'il n'a pu être opéré que par
» la cause première, par la volonté de Dieu. » (*Théor. de la terre*, PREUVES, art. v.)

La surface du globe offre partout des traces de ce cataclysme; mais il est aisé de se convaincre, dit encore Buffon, que ce n'est ni dans un seul et même temps, ni par l'effet du déluge, que la mer a laissé à découvert les contrées que nous habitons. S'est-il produit à cette époque quelque changement considérable, soit dans la température, soit dans la distribution des eaux, soit dans la configuration du sol? Rien ne le prouve. Après la retraite des eaux, les montagnes et les fleuves d'Asie étaient à leurs places; la terre se trouva propre à recevoir la culture et à produire des fruits : le déluge ne détruisit pas même les plantes, ajoute Buffon, puisque la colombe rapporta une branche d'olivier.

Toutefois certains auteurs attribuent à la dernière inondation la présence des ossements et des cadavres d'animaux trouvés en Sibérie; ils supposent, en conséquence, que le climat de cette contrée a changé subitement par l'effet de cette révolution. Pallas enfin, l'un des fondateurs de la géologie, convient qu'avant d'avoir exploré la Sibérie et constaté les profonds changements qui ont dû s'y opérer, il n'était point persuadé de la vérité du déluge. Nous persistons dans notre opinion sur le refroidissement progressif des contrées polaires, et sur la nécessité de distinguer les ossements fossiles, ensevelis sous les couches du sol, des cadavres de quelques animaux saisis subitement par le froid et conservés au milieu des glaces.

Indépendamment des divers terrains géologiques et des fossiles végétaux et animaux qui attestent les révolutions du globe, on trouve dans la configuration des continents plusieurs indices d'anciennes catastrophes. Il est probable que la France a été séparée de l'Angleterre et l'Espagne de l'Afrique soit par la violence des flots, soit par un écroulement de terrain. Nous consignerons plus loin des changements moins importants arrivés presque de nos jours, et dus à l'action des forces volcaniques ou aux tremblements de terre. Les historiens, ou plutôt les poëtes, ont mentionné un déluge survenu en Grèce seize siècles environ avant notre ère, sous le règne de Deucalion, roi de Thessalie. Cet événement, qui appartient du reste aux temps fabuleux de la Grèce, est-il simplement une vague tradition du déluge universel? Doit-il être attribué à l'invasion des eaux de l'Océan à travers le détroit de

Gibraltar, et à la submersion immense qui dut en résulter ? Il nous semble devoir se rapporter à quelque grande inondation. Le pays, dit-on, fut presque entièrement submergé, et ne put recevoir de culture que trois siècles après. Toutefois on ne saurait être assez réservé sur l'interprétation de faits aussi vagues, altérés ou grossis par l'esprit superstitieux, et dépourvus même de toute authenticité. En un mot, si nous avons reconnu des traces de révolutions profondes dans notre globe avant l'apparition de la race humaine sur la terre, nous ne trouvons ni dans l'histoire, ni dans quelque tradition digne de foi, ni dans les monuments de la nature enregistrés par la science moderne, aucune preuve, aucun indice qu'il se soit opéré quelque grand changement à sa surface depuis que l'homme en a pris possession. Et d'ailleurs, à quelles causes pourrait-on rapporter une modification considérable dans la température, cet élément principal du climat d'un lieu? Telle est la question que nous allons examiner, et dont la solution apportera de nouvelles preuves à l'hypothèse que nous soutenons.

DE LA PERTURBATION DES LOIS ASTRONOMIQUES.

La température de la terre se trouve liée à la permanence de l'action que le soleil exerce sur elle. Cette puissance calorifique ne peut-elle donc augmenter ou diminuer dans la suite des siècles et par des causes dont la connaissance nous est dérobée? Avant de répondre à cette question, nous présenterons quelques observations sur un phénomène incompréhensible

dont l'histoire de l'astronomie fournit un petit nombre d'exemples, et dont la rareté même excite d'autant plus notre étonnement : nous voulons parler de l'apparition de nouvelles étoiles. Les tables astronomiques en rapportent vingt et un exemples en 2,000 ans, c'est-à-dire depuis l'an 150 avant notre ère jusqu'à nous. Du XVIe au XIXe siècle, huit nouvelles étoiles se sont montrées dans le ciel à des intervalles éloignés. La plus célèbre apparition est celle que Tycho-Brahé a décrite lui-même. Il quittait l'Allemagne pour retourner dans les îles danoises, et s'étant arrêté dans l'ancien cloître d'Herritzwald : « Un soir, dit-il, que je considérais comme à l'ordinaire la voûte céleste, dont l'aspect m'est si familier, je vis avec un étonnement indicible près du zénith, dans Cassiopée, une étoile radieuse d'une grandeur extraordinaire. Frappé de surprise, je ne savais si je devais en croire mes yeux. Pour me convaincre qu'il n'y avait pas d'illusion et recueillir le témoignage d'autres personnes, je fis sortir les ouvriers occupés dans mon laboratoire, et leur demandai, ainsi qu'à tous les passants, s'ils voyaient comme moi l'étoile qui venait d'apparaître tout à coup. » Tycho-Brahé apprit plus tard que des voituriers et des gens du peuple avaient prévenu les astronomes de cette apparition. L'éclat de l'étoile nouvelle surpassait celui de Sirius, de la Lyre et de Jupiter, et ne pouvait être comparée qu'à celui de Vénus à son plus grand rapprochement de la terre. Les personnes douées d'une bonne vue distinguaient cette étoile, même en plein midi ; et plusieurs fois elle resta visible à travers des nuages assez épais. Elle commença à pâlir en janvier 1573, devint

d'abord moins brillante que Jupiter; son éclat, s'affaiblissant toujours, ne surpassa bientôt plus celui des moindres étoiles. Enfin, au mois de mars 1574, elle disparut sans laisser de trace visible à la simple vue, après avoir brillé pendant dix-sept mois. Dans les deux premiers, sa lumière était blanche, ensuite elle passa au jaune, puis au rouge; enfin, elle redevint blanche au mois de mai, et conserva cette couleur jusqu'à sa disparition.

« La plus courte durée de l'incandescence des étoiles nouvelles, dit M. de Humboldt (*Cosmos*, t. III, p. 185), s'est présentée dans les apparitions des années 389, 827 et 1012. La première a brillé trois semaines, la seconde un mois, et la troisième s'est éteinte au bout de trois mois. L'étoile de Tycho, au contraire, a duré dix-sept mois; celle de Képler (en 1600, dans le Cygne) est restée visible pendant vingt et une années entières. »

Ce qui nous paraît surtout devoir fixer l'attention des savants, c'est la durée éphémère de ces astres nouveaux ; si ce sont en effet de véritables étoiles, comment s'expliquer qu'aucune d'elles n'ait brillé pendant une longue suite d'années, et ne soit demeurée visible? Tycho-Brahé avait émis sur leur formation une hypothèse hardie que W. Herschell n'est pas éloigné d'adopter. Suivant ces grands astronomes, les étoiles sont un composé de matière cosmique à l'état de nébulosité; par sa condensation elle devient lumineuse, et forme une étoile. Cette matière cosmique a déjà acquis un certain degré de condensation dans la voie lactée où elle brille d'une douce lueur argentée.

Aussi la plupart des étoiles nouvelles se trouvent-elles dans le voisinage de cette région du ciel. Mais que devient la matière cosmique, après que l'étoile a disparu? Se conserve-t-elle à l'état obscur, ou bien se dissipe-t-elle dans l'espace? On peut agiter les mêmes questions à l'occasion des étoiles anciennes qui s'éteignent tout à coup après avoir brillé pendant une longue suite de siècles, de celles qui diminuent d'intensité, de celles dont l'éclat est soumis à des variations périodiques, et de celles enfin qui augmentent d'éclat et passent à une grandeur plus considérable. Les étoiles sont-elles soumises à des bouleversements, à des incendies et à des catastrophes? La profondeur des cieux dérobera sans doute éternellement ces phénomènes aux explications des savants.

Nous avons rapporté ces exemples pour montrer que théoriquement parlant, le soleil pourrait n'être point à l'abri des mêmes révolutions. Il est vrai que, depuis un grand nombre de siècles, il émet sans jamais s'épuiser et sans subir ni augmentation ni diminution, des torrents de chaleur et de lumière; mais les quelques années des observations de l'homme ne suffisent pas pour prouver que, depuis la création, sa force d'émission ne s'est point affaiblie, et que dans la suite des siècles, elle ne diminuera pas. La constitution intime de cet astre nous est inconnue; pour expliquer la permanence de son action vivifiante sur les corps planétaires, on suppose généralement qu'il reçoit autant qu'il donne, et que des comètes tombant à sa surface réparent ses pertes et alimentent son éternelle activité. Tout en admettant la stabilité de

cette action lumineuse et calorifique, nous l'attribuons à des causes essentiellement différentes de celles que nous venons d'indiquer ; elles se trouvent résumées dans le passage suivant de M. de Humboldt : « Si la lumière propre de tous les soleils du firmament résulte du jeu des actions électro-magnétiques dans leurs photosphères, il n'est pas nécessaire de recourir à une condensation locale et temporaire de l'éther ou à l'interposition momentanée de prétendus nuages cosmiques, pour expliquer les variations de cette lumière, que ces variations soient d'ailleurs régulières ou non, qu'elles se reproduisent à des époques marquées ou qu'elles aient lieu une seule fois. Les phénomènes de lumière qui naissent des actions électriques à la surface de notre propre globe, les éclairs, par exemple, ou les aurores polaires, ne montrent-ils pas, au milieu de nombreuses irrégularités apparentes, une certaine périodicité dépendant des saisons ou même des heures du jour? On peut en dire autant des petits nuages qui se forment souvent plusieurs jours de suite par un ciel serein et toujours aux mêmes places ; témoin les anomalies persistantes qu'on retrouve ensuite dans les observations astronomiques instituées dans de pareilles circonstances. » (*Cosmos*, t. III, p. 181).

Nous reconnaissons que la terre a dû perdre une partie de sa chaleur primitive, et cependant nous repoussons comme peu probable, aux yeux de l'expérience et du raisonnement, l'hypothèse de Buffon sur son refroidissement continu et progressif. Voici sommairement les raisons qui ne permettent pas de l'ad-

mettre. La température des sources et des mines s'élève graduellement en raison de la profondeur : ce fait donne la presque certitude que l'intérieur du globe est en fusion ; cependant il n'envoie à sa surface refroidie qu'une très faible quantité de chaleur. On peut s'en convaincre par la température des terres et des mers polaires qui, se trouvant privées des rayons solaires pendant plusieurs mois et ne recevant durant les autres que des rayons obliques et sans vigueur, restent congelées jusqu'à la profondeur de plusieurs mètres. Il est indubitable que toute chaleur supérieure à celle des régions polaires vient du soleil ou des actions électro-chimiques qui s'opèrent sous son influence.

Suivant Fourrier, dont les calculs ont obtenu l'adhésion de tous les savants, la quantité de chaleur solaire qui arrive à la surface du globe, et pénètre jusqu'à ses couches les plus profondes, compense celle qui se perd continuellement par les pôles, et maintient ainsi sa température actuelle dans une sorte d'équilibre invariable. Mais quelque profonds et rigoureux que puissent être les calculs du géomètre français, ils ne suffiraient pas pour établir avec certitude que la terre ne se refroidit pas, et que, dans la suite des siècles, l'hypothèse du refroidissement total annoncé par Buffon ne se réalisera pas, si des faits astronomiques d'une grande valeur ne prouvaient mathématiquement que depuis les temps connus il ne s'est opéré aucune variation, aucune diminution dans la chaleur propre du globe. Si la terre venait à se refroidir dans les conditions actuelles, disent les physiciens, elle se resserrerait,

diminuerait de volume; par suite elle tournerait plus vite sur son axe, et achèverait en moins de temps sa révolution diurne. Le contraire arriverait pour une augmentation de température. Il résulte de cette loi fondée sur l'expérience, que si la rotation de la terre sur elle-même n'est ni plus ni moins rapide qu'autrefois, sa chaleur propre n'a pas changé. Le pendule étant inconnu aux anciens, les Chaldéens cherchèrent à déterminer la durée du jour sidéral par le mouvement de la lune. Or, chez les Chaldéens et chez les Arabes, le déplacement de la lune était le même qu'à l'époque actuelle, et la durée du jour sidéral n'a pas varié d'un centième de seconde. Si la température du globe avait baissé de 1 degré seulement en 2000 ans, il en serait résulté un cent millième de diminution dans son volume, en supposant, ce qui est extrêmement probable, qu'il arrivât pour la terre ce qui se produit pour toute matière vitreuse. Au moyen de calculs résultant des lois de la mécanique, les astronomes, et Laplace en particulier, ont reconnu que depuis les temps anciens, la durée du jour sidéral n'a pas varié d'un *centième de seconde* et la température propre du globe de $\frac{1}{170^e}$ de degré centigrade.

S'il reste prouvé que dans son ensemble la terre n'a rien perdu de sa chaleur propre, ne pourrait-il pas s'être opéré quelque changement notable dans la distribution de cette température aux diverses régions du globe? La cause la plus puissante pour faire varier profondément le climat d'une contrée serait un déplacement des pôles de la terre. Les systèmes n'ont pas manqué pour expliquer les révolutions violentes dont

les géologues ont tracé l'histoire ; et comme on s'accorde généralement à croire qu'elles ont été subites, quelques uns d'entre eux, au lieu de les attribuer au soulèvement des continents ou d'une chaîne de montagnes, ont placé au centre de la terre un immense noyau d'aimant qui se transporte d'un pôle à l'autre au gré des comètes, entraînant avec lui le centre de gravité ainsi que la masse des mers, et noyant alternativement les deux hémisphères. Arago, dont nous avons déjà cité quelques unes des opinions, a montré toute l'invraisemblance de cette hypothèse. Nous n'insisterons pas davantage sur une démonstration qui nous semble devoir convaincre tous les esprits sages. Et d'ailleurs lorsqu'on parle d'un déplacement des pôles, on ne réfléchit pas que la terre étant un sphéroïde aplati aux extrémités et renflé à l'équateur, cette forme même résultant de son ancienne fluidité, prouve avec évidence que l'axe de rotation n'a point changé. Les pôles et l'équateur se trouvent aujourd'hui à la place qu'ils occupaient dans les premiers âges du monde, à cette époque reculée, impénétrable, où la terre n'était probablement qu'une masse liquide embrasée.

Un changement dans les lois astronomiques qui règlent les saisons aurait pour résultat de modifier la température et la plupart des phénomènes météorologiques à la surface du globe. Ce changement pourrait-il avoir lieu et paraît-il devoir s'opérer un jour? Si la terre tournait autour du soleil dans le plan de son équateur, les jours seraient égaux aux nuits sous toutes les latitudes; la même quantité de lumière se

répandrait sur tous les points. Les différences que l'on remarque, aux diverses époques de l'année, entre la durée des jours et des nuits, ainsi que les variations perpétuelles de température dans chaque saison, dépendent de l'inclinaison de l'axe terrestre sur son équateur. Le plan de l'écliptique (ce grand cercle qui suit le centre de la terre dans sa révolution autour du soleil) forme avec celui de l'équateur un angle de 23° 27′. Toutefois cette inclinaison éprouve des variations séculaires, et le soleil ne coupe point l'équateur chaque année à la même place, au moment de l'équinoxe ; il en est distant d'un arc égal à 50″,103, en rétrogradant de l'est à l'ouest. Ce mouvement annuel et régulier, attribué au renflement de la terre à l'équateur, est produit par l'attraction de la lune : c'est ce qu'on appelle la précession des équinoxes ; elle fera le tour entier de l'écliptique en 25,867 ans, la grande année des Chaldéens.

En remontant aux plus anciennes observations, on a reconnu que les plans de l'écliptique et de l'équateur se sont rapprochés, et que par suite de cette précession des équinoxes, les constellations indiquant les saisons se trouvent éloignées vers l'occident d'environ 30 degrés. On a donc supposé que ces plans finiraient par se confondre, ce qui produirait non seulement une égalité de jour et de nuit par toute la terre, mais encore la suppression des saisons et de la plupart des phénomènes météorologiques qui les accompagnent. Le soleil ne sortant plus du plan de l'équateur, chaque contrée recevrait constamment la même chaleur. Mais c'est

une erreur grossière de prétendre qu'il régnerait sur tout le globe la même température et un printemps perpétuel; bien loin de là, une plus grande partie de la terre deviendrait inhabitable. Ainsi, même à l'équinoxe du printemps, le Danemark, la Suède, la Russie septentrionale, la Sibérie, sont couverts de neiges et la plupart de leurs fleuves restent durcis par les glaces. Or, dans l'hypothèse dont nous parlons, ces pays demeureraient perpétuellement dans cet état, tandis que maintenant après l'équinoxe du printemps, le soleil, marchant vers le solstice d'été, s'élève de jour en jour pour les contrées septentrionales, fond les glaces et les neiges, réveille la nature, mûrit les moissons, et sa présence prolongée sur l'horizon active singulièrement le mouvement extraordinaire de la végétation. Hâtons-nous d'ajouter que le rêve du printemps perpétuel, ou plutôt celui de la coïncidence du plan de l'équateur et du plan de l'écliptique, ne se réalisera jamais : « La théorie, dit Arago, a fait connaître la cause de ce changement d'inclinaison ; elle a montré qu'après s'être rapproché du plan de l'équateur pendant un certain temps, l'écliptique s'en éloigne ensuite, que les oscillations totales sont comprises entre des limites très rapprochées, et qu'elles ne pourront apporter dans les climats terrestres que des variations peu considérables. »

DES VOLCANS ET DES TREMBLEMENTS DE TERRE.

La surface du sol, sur lequel s'élèvent les monuments de l'industrie humaine, paraît consolidée, et cependant à chaque heure du temps il tremble sous

nos pas, et menace d'engloutir des populations entières. Quelques tremblements de terre sont dus à l'affaissement subit de grandes cavités intérieures, mais la plupart dépendent évidemment de l'action des volcans. Ceux-ci étaient-ils plus nombreux et plus terribles dans l'antiquité que de nos jours? On devrait sans doute le supposer en voyant tant de volcans éteints. Toutefois quelques exemples récents seraient capables de troubler notre sécurité et de nous montrer que nous vivons au-dessus d'un abîme toujours prêt à nous engloutir, s'il n'était point d'ailleurs dans la nature de l'esprit humain d'oublier le mal passé, et de fermer les yeux devant les menaces d'un avenir redoutable, mais incertain (1).

Dans sa jeunesse, Sénèque avait écrit sur les tremblements de terre un livre qui n'est point parvenu jusqu'à nous; toutefois les anciens historiens ont consigné les plus remarquables. Tyr, la reine des mers, fut célèbre par ses écroulements. En Libye, suivant le rapport de saint Augustin, cent villes furent renversées par un tremblement de terre. Sous le règne de Tibère, douze villes d'Asie subirent le même sort, et, quelques années après, l'Achaïe et la Macédoine ne furent pas moins maltraitées. En 79, Pline périt victime de la fameuse éruption du Vésuve qui engloutit Herculanum, Stabies et Pompéie: la moitié de cette dernière ville avait été renversée, une première fois,

(1) Thalès attribuait les tremblements de terre à l'eau; Archélaüs, Aristote et Théophraste, aux vents qui pénètrent à l'intérieur du globe: Anaximène, à quelque écroulement de cavernes; Anaxagore leur assignait la même origine qu'à la foudre et aux orages.

63 ans avant l'ère chrétienne. De 79 à 1803, on a compté 34 grandes éruptions du Vésuve. Antioche, cette cité florissante de la Syrie dont il ne reste aujourd'hui que des ruines, fut ébranlée trois fois par de violents tremblements de terre; dans le dernier, elle perdit 60,000 habitants.

Les volcans des Cordillères, dit Buffon, menacent la population de ces contrées d'une mort toujours prochaine. En 1746, à la suite du tremblement de terre survenu à Lima, et dont la secousse dura quinze minutes, il ne resta debout que vingt-sept maisons. Celui qui survint au Mexique, le 23 octobre 1847, engloutit la ville d'Atlixco; un grand nombre de ses habitants furent ensevelis sous les ruines.

L'Europe a été fréquemment ébranlée par des tremblements de terre : celui de 468 détruisit Vienne en Dauphiné, et devint la cause principale de l'institution des *rogations* par saint Mamert, archevêque de cette ville ; celui du 24 octobre 842 dura sept jours dans le nord de la France. Sous le pontificat de Pie II, il en survint un qui renversa tous les palais et les églises de Naples et coûta la vie à 30,000 personnes. Catane a été plusieurs fois ruinée par les éruptions de l'Etna ; les plus terribles furent celles de 1669, 1693, 1783 et 1818 : dans la première, cette ville perdit 18,000 de ses habitants; il en périt plus de 60,000 dans celle de 1783.

Le tremblement de terre survenu le 1er novembre 1755, à neuf heures trois minutes du matin, fut ressenti dans toute l'Europe, détruisit presque entièrement Lisbonne, et tua 40,000 personnes, tant

dans cette ville que dans les environs. Le 12 octobre 1851, plusieurs secousses se sont fait sentir coup sur coup, pendant près d'un quart d'heure, sur plusieurs points de l'Albanie : de Vallona à Bérat un grand nombre d'édifices ont été renversés; il a péri environ 2,000 individus. Un événement non moins désastreux est survenu le 15 juillet 1853, à deux heures après midi. La ville de Cumana, située à l'embouchure du Manzanarès, et déjà éprouvée par tant de malheurs, a été détruite par un tremblement de terre. On ne connaissait pas encore le nombre des victimes ; le colonel Paez a péri dans une caserne avec une compagnie d'artillerie. Des lettres d'Erzeroum, du 3 juin 1853, rapportent qu'un tremblement de terre a tué environ 15,000 personnes à Chiraz (1) et à Kashan. L'odeur des cadavres entassés avait occasionné une épidémie assez semblable à la peste. Plus récemment encore, le 18 août, vers onze heures et demie, un violent tremblement de terre a détruit une partie de la ville de Thèbes, et enseveli plusieurs de ses habitants sous les décombres des maisons écroulées; l'ébranlement du sol a continué pendant quarante jours ; enfin, dans la nuit du 30 septembre, une nouvelle et plus terrible secousse a achevé la destruction de Thèbes, et s'est fait ressentir jusqu'à Athènes. Après le 30, le sol tremblait encore, et en appliquant l'oreille sur la terre, on entendait un roulement continuel semblable à celui d'une canonnade éloignée.

Ammien Marcellin rapporte que du temps de Valen-

(1) Chiraz est la patrie des poëtes Saadi et Hâfiz. Les environs de cette ville produisent des vins délicieux.

tinien Ier, il y eut un tremblement de terre qui se fit sentir dans tout le monde connu, et pourtant, d'après la remarque de Buffon, il ne s'éleva pas de montagne à la suite de ce grand ébranlement. Les plus terribles secousses dont l'histoire fasse mention n'ont pas eu le pouvoir de produire une chaîne pareille à celle du Taurus, des Alpes ou des Cordillères. Le tremblement de terre du 3 janvier 1118, ressenti par toute l'Europe, projeta à une certaine hauteur les eaux de la Meuse. La première secousse qui agita Lisbonne en 1755, fit remonter le Tage jusque dans la ville; le tremblement de terre de Lima, en 1586, éleva la mer de 14 brasses et s'étendit à 172 lieues. On assure qu'à la suite d'une forte secousse, l'île de Formose se trouva couverte par la mer pendant douze heures entières. Pline rapporte, il est vrai, que le mont Phégius, le plus élevé de l'Éthiopie, fut entièrement englouti par un accident semblable; mais l'authenticité de cette catastrophe n'est appuyée sur aucune preuve; l'Atlantide de Platon doit nous inspirer les mêmes doutes.

Toutefois il est incontestable que l'action volcanique exerce ses ravages sous le lit des mers, et peut ainsi donner naissance à des îles nouvelles. Les anciens historiens attestent que Rhodes (1) surgit tout à

(1) Le colosse de Rhodes, œuvre de Charès de Linde et de Lachès, fut renversé par un tremblement de terre cinquante-six ans après avoir été élevé, vers l'an 300 avant J.-C. C'était une statue d'airain massif représentant Apollon ou le Soleil, et placée à l'entrée du port. Elle avait 70 coudées de haut (33 mètres environ), et l'on prétend que les plus grands vaisseaux passaient entre ses jambes. Neuf siècles après cette catastrophe, les débris furent enlevés et chargèrent 704 chameaux. Nous devons le reconnaître, les œuvres de l'industrie moderne n'approchent point de cette grandeur.

coup du sein des flots. C'est ainsi que s'élevèrent, dit-on, les Cyclades dans l'Archipel ; Andros, Astypalée, Mélos; Céos, patrie de Simonide; Délos, île sacrée où l'on n'enterrait pas les morts; Naxos, si riche en granit; Paros, célèbre par ses marbres sur lesquels furent gravées les tables chronologiques d'Athènes, etc. Pline rapporte également à l'action des volcans l'éruption d'autres îles moins considérables, telles que Anaple, Néa, Halone, Théra, Thérasie, Hiéra, etc. Le 8 des ides de mai, sous le consulat de J. Silanus et de L. Balbus, Thia sortit aussi du sein des mers. Le 15 novembre 1538, le Monte-Nuovo s'éleva au milieu du lac Lucrin; les eaux de ce lac firent irruption dans le temple de Sérapis, et celles de l'Averne dans la grotte de la Sibylle.

On a vu quelquefois des îles et des portions de terre ferme s'affaisser, ou être englouties par la mer. Pline rapporte qu'une partie de l'Acarnanie et de l'Achaïe a été submergée; suivant ce naturaliste, la ville de Sipyle et Tantalis, dans la Magnésie, Galènes et Gamales, dans la Phénicie, se sont abîmées spontanément. La mer a couvert de ses eaux Antisse et Pyrrha près du lac Méotis, Hélice et Bura dans le golfe de Corinthe. La Sicile a perdu la moitié de la ville de Tyndaris, célèbre par la victoire de Régulus sur les Carthaginois, et la langue de terre qui l'unissait à l'Italie. Virgile, Justin et la plupart des anciens auteurs, rapportent en effet qu'autrefois un isthme étroit joignait la Sicile à l'Italie, et que comme un membre violemment arraché du corps, elle en fut détachée par le choc impétueux de la mer Adriatique. Suivant Pline,

c'est aussi par un travail de la nature que l'île de Chypre a été séparée de la Syrie, l'Eubée de la Béotie, les îles d'Atalante et de Macris de l'Eubée, Besbicus de la Bythinie, et Leucosie du promontoire des Sirènes. Elle a de nouveau enlevé des îles à la mer pour les joindre au continent, a réuni Antisse à Lesbos, Zéphirium à Halicarnasse, Ethuse à Minde, Dromis et Perne à Milet, Narthécuse au promontoire de Parthénium. On prétend également que Circeium, aujourd'hui Monte-Circello, est dû à la retraite de la mer; que le port d'Ambracie (Arta) a conquis aussi 10,000 pas sur ses flots, le Pirée 5,000; il paraît enfin que la mer s'est éloignée d'Ephèse où ses vagues battaient jadis le temple de Diane.

Si quelques uns des faits précédents ne paraissaient pas offrir un degré suffisant d'authenticité, nous pourrions citer un changement remarquable, opéré presque de nos jours dans la Nouvelle-Grenade, et qui n'est pas moins extraordinaire que ceux dont nous avons parlé d'après les anciens historiens. En 1849, le colonel d'Acosta, faisant une excursion sur la rive gauche de la Madeleine, parvint à son embouchure, et vit de la côte le cap de Galéra-Zamba, qui se prolongeait autrefois sans interruption jusqu'à l'île Enéa. A une heure de distance de la côte, on arrivait à un premier étranglement où s'élevait une butte conique et nue; c'était un véritable volcan terminé par un cratère d'où se dégageaient des vapeurs gazeuses assez fortes pour lancer en l'air les planches et les pièces de bois qu'on y jetait. Les pêcheurs n'osaient en approcher. Dix ans auparavant, il était survenu une éruption à la

suite de laquelle la terre s'était affaissée, et avait formé une île de la péninsule de Galéra-Zamba. La brèche que la disparition du volcan avait occasionnée marquait dans la mer une profondeur de 8 à 10 mètres. Le samedi 7 octobre 1848, vers deux heures du matin, on entendit un bruit qui augmenta rapidement; tout à coup, à la place de l'ancien volcan, on vit s'élever de la mer une pyramide de lumière qui éclaira, comme un vaste incendie, toute la province de Carthagène et une partie de celle de Sainte-Marthe, dans un rayon de 30 lieues. Les habitants, frappés par l'éclat de cette lumière, sortirent de leurs maisons; du reste, on n'éprouva aucun tremblement de terre, on n'observa pas de pluie de cendres. La gerbe lumineuse dura plusieurs jours, quoique avec une intensité décroissante. Après qu'elle se fut éteinte, on remarqua une île sablonneuse à la place de l'ancien volcan; mais elle s'affaissa encore une fois quelques semaines après.

Il nous paraît établi sur des preuves irréfragables que la surface du globe a subi, depuis sa consolidation, des changements considérables. Cependant nous ne pensons pas qu'à l'exception du déluge, il soit survenu, depuis l'établissement des sociétés sur la terre, aucune de ces révolutions qui en modifient subitement et profondément la surface. Le soulèvement des grandes chaînes de montagnes, considéré en général comme la cause de ces révolutions, remonte à une époque bien antérieure. Les volcans ont perdu depuis une partie de leur force et de leur activité. Ainsi que Buffon le fait observer avec beaucoup de raison,

tout en occasionnant d'affreux désastres, les plus violents tremblements de terre n'ont point altéré notablement la forme des continents. C'est à des siècles fort reculés, dont l'histoire n'a point à s'occuper, que remontent les irruptions de la mer et le déchirement de certaines terres fermes, tels que la séparation de l'Angleterre et de la France et le percement du détroit de Gibraltar par la violence de l'Océan. On a prétendu, il est vrai, que les Cimbres et les Teutons avaient été chassés du pays qu'ils habitaient par une grande irruption de la mer germanique ; mais Strabon dément cette assertion purement gratuite et dénuée de toute preuve.

La théorie de Laplace sur la durée du jour sidéral démontre l'invariabilité de la température propre du globe depuis Hipparque d'Alexandrie, c'est-à-dire depuis l'an 128 avant J.-C. (*Ann. de chim. et de phys.*, t. III, p. 410). Fourrier a obtenu un résultat analogue, et prouve également que la déperdition de la chaleur centrale dans le cours de plusieurs siècles ne suffirait point pour abaisser le thermomètre de $\frac{1}{288^e}$ de degré (*Ann. de chimie et de phys.*, 1824, p. 136). Aussi, dans l'examen de l'état thermométrique du globe, Arago croit-il devoir éliminer comme étrangers aux modifications des climats la chaleur centrale, la température de l'espace, les changements de forme et de position de l'orbite terrestre, le pouvoir calorifique et lumineux du soleil, et réduit-il la question aux seules variations qui s'opèrent à la surface même de la terre (*Annuaire du bureau des long.*, 1834).

Quelque incontestables que soient ces faits, il est impossible d'affirmer que le cours actuel des choses

restera toujours le même. Nous avons supposé avec toute vraisemblance que la violence des volcans avait diminué ; mais l'expérience du petit nombre de nos siècles historiques ne suffit pas pour en donner la certitude. Il pourrait surgir quelque grand continent soit dans les régions polaires, soit au milieu du grand Océan. Un simple changement dans la constitution du soleil, la rencontre d'une comète immense, produiraient une perturbation effroyable dans tout le règne organique, et anéantiraient peut-être la vie sur la terre. Mais, s'il faut dire notre pensée sur de telles éventualités, quelque mystérieuses que soient les opérations du monde astronomique, et la cause de tant de bouleversements encore inexpliqués, nous ne redoutons pour notre globe aucune des catastrophes dont la hardiesse de certains esprits systématiques nous a menacés. Ce n'est point l'immensité de l'espace et le peu de probabilité de la rencontre d'un corps céleste avec la terre qui nous inspirent cette confiance. Nous avons reconnu que les grands changements opérés sur le globe datent de ces époques insaisissables où l'espèce humaine n'était point encore créée. Le mystère même de cette origine, la consolidation du sol, une barrière si faible en apparence devenant pour les flots de la mer une digue infranchissable, les conditions climatologiques si favorables à la production des plantes et à la conservation des hommes ainsi que des animaux, ne nous paraissent pas de pures coïncidences et de vains jeux de la nature. Recourir au hasard pour les expliquer n'est qu'un aveu d'orgueil insensé ou plutôt de stérile impuissance.

CHAPITRE III.

DU CHANGEMENT DES CLIMATS ET DES CAUSES GÉOLOGIQUES DE CE CHANGEMENT.

Si, dans son ensemble, et particulièrement dans ses couches profondes, le globe n'a subi aucun changement essentiel depuis qu'il est devenu l'habitation de l'homme, doit-on conclure de là qu'il ne s'est opéré à sa surface aucune variation locale de température, aucune modification dans le cours des saisons et dans la production des espèces organiques qui paraissent dépendre de tel ou tel climat? Sur une question aussi obscure, et qui divise encore aujourd'hui les hommes les plus éclairés, nous devons consulter, sans esprit de système, l'autorité des faits et de l'expérience.

L'histoire du genre humain présente à l'observateur les plus étranges vicissitudes. Plusieurs grands empires se sont successivement élevés, et après être parvenus à l'apogée de leur puissance, ont disparu pour ainsi dire de la carte du monde. La civilisation, partie du plateau central de l'Asie, s'est avancée du côté de l'Occident, où résident aujourd'hui les nations dépositaires de ses bienfaits et de ses lois. Cette marche, providentielle sans doute, a fait penser que les peuples comme les individus, l'humanité tout entière comme l'homme en particulier, jouissaient d'une vie

propre, présentant dans son évolution les phases successives d'une naissance, d'un accroissement, d'une décadence et enfin d'une mort.

Les contrées où fleurirent ces empires n'ont pas seulement vu tomber les gouvernements et les institutions qui faisaient leur force; le sol lui-même semble avoir perdu sa fécondité, le deuil de la nature paraît s'unir aux ruines des villes écroulées et des nations éteintes. Telle est l'impression qui saisit le voyageur en parcourant les plaines presque désertes de la Babylonie, de l'Égypte, de la Phrygie, etc. Dans un de ses plus beaux poëmes, Byron compare la Grèce moderne au cadavre d'une jeune fille éclatante de beauté, qui vient de rendre le dernier soupir. Le cœur a cessé de battre, le souffle animateur s'est éteint, les yeux ne voient plus la douce clarté du soleil. Mais un rayon de sentiment et de vie semble lutter encore avec l'ombre de la mort; et l'homme triste et pensif ne peut détacher son regard de ce visage doux et pâle, si touchant encore par le souvenir et les regrets qu'il réveille dans tous les cœurs, de cette grâce qui va s'éteindre comme le crépuscule affaibli du soleil couché.

En présence de ces débris, de ces ruines, de ces terres désolées, on se demande si de tels désastres sont le fruit de la négligence des hommes, des ravages de la guerre, de l'incurie des gouvernements, ou bien s'ils dépendent d'un changement profond dans le climat de ces contrées. Tout en admettant même cette dernière supposition, on devrait rechercher encore si ces variations sont dues à une altération essentielle

des qualités physiques de l'air, ou bien si la cause doit en être rapportée simplement à un défaut d'industrie de la part de l'homme. Ces deux points de vue si différents méritent d'être approfondis, et l'admission de l'un ou de l'autre présente une grande importance pratique.

Une étude savante du climat des Gaules depuis l'époque où Jules César en fit la conquête jusqu'à nos jours a fourni à M. Fuster les éléments de tout un système sur le *changement des climats*. Il faut lire l'ouvrage même du professeur de Montpellier (1) pour se faire une idée du nombre des faits et de la valeur des arguments accumulés en faveur de cette hypothèse, que M. Fuster généralise ainsi : « Tous les climats ont changé et changent comme le nôtre : c'est l'expression d'une loi sans exception ; elle ne comporte dans sa manifestation générale que des différences de forme et de quantité. Quand tout change et se renouvelle à la surface du globe, pourquoi les climats ne changeraient-ils pas ? » M. Fuster a compris dans quatre sections principales, étudiées avec le même soin, les révolutions survenues suivant lui dans le climat de la France : la première est consacrée à des documents historiques ; la deuxième s'occupe de la nature même des changements, et contient la réfutation des systèmes contraires au sien ; la troisième comprend les dates et le dénombrement des grandes vicissitudes et des plus fortes intempéries, soit au nord,

(1) *Des changements dans le climat de la France*, *Histoire de ses révolutions météorologiques*, par le docteur Fuster. Paris, Capelle, libraire-éditeur, 1845.

soit au midi de la France; dans la quatrième section, enfin, M. Fuster examine quelles sont les causes des révolutions météorologiques dont il vient de tracer le tableau, et il les attribue principalement à l'action de certains phénomènes physiques et à l'industrie humaine.

Buffon, dans tous ses ouvrages, a soutenu le principe qu'il s'opère des changements continuels à la surface du globe. Suivant G. Cuvier, il existe encore maintenant quatre causes actives qui contribuent à altérer la forme des continents, et par conséquent à modifier le climat; ce sont : 1° les pluies et les dégels; 2° les eaux courantes; 3° la mer; 4° enfin les volcans. Quoique, en plusieurs circonstances, Arago se soit montré favorable à l'hypothèse de Buffon et de Cuvier, toutefois, dans les instructions données aux officiers de *la Bonite*, il pose sans la résoudre la question suivante : La terre, sous le rapport de la température, est-elle arrivée à un état permanent? M. de Humboldt exprime les mêmes doutes : « On s'enquiert parfois, dit ce savant, si le cours des siècles a sensiblement modifié la température moyenne du globe, si le climat d'une région s'est détérioré, si l'hiver n'y serait pas devenu plus doux et l'été moins chaud. Le thermomètre est *l'unique moyen* de résoudre de pareilles questions, et c'est à peine si sa découverte remonte à deux siècles et demi; il n'a guère été employé d'une manière rationnelle que depuis cent vingt ans. Ainsi, la nature et la nouveauté du moyen restreignent considérablement le champ de nos recherches sur les températures atmosphériques. » (*Cosmos*, t. I, p. 198.)

On le voit, pour Arago, la question de savoir si la température d'un même lieu s'est modifiée reste douteuse ; pour M. de Humboldt, elle est insoluble. Toutefois des savants d'un grand mérite, et particulièrement MM. de Gasparin, Schow, de Candolle, Martins et Dureau de la Malle ont combattu par de forts arguments l'hypothèse soutenue avec talent par M. Fuster. Aussi l'opinion est-elle loin d'être fixée sur cet important problème de physique du globe et d'histoire naturelle. Avant d'aborder nous-même cette discussion, reconnaissons que toutes les dissidences cesseraient si, à l'expression de *climat*, on substituait celle de *sol*. Oui, dans toute son étendue, la surface de la terre a changé et change incessamment; avec elle se sont modifiés les productions végétales et le règne animal lui-même; le bien-être des individus, ainsi que la puissance et la richesse des nations, ont subi des variations considérables. A la place des cités opulentes, on ne rencontre parfois que des ruines, et les plaines autrefois chargées de moissons et de fruits ne présentent souvent que des friches stériles. Nous ajouterons même que des contrées habitées par une population forte et vigoureuse nourrissent aujourd'hui des peuplades énervées et maladives. Le Gange n'a pas toujours engendré le choléra, ni l'Égypte la peste. Examinons donc si, dans le cours des siècles et par suite de causes appréciables, il s'est produit quelque révolution dans le climat de certaines régions du globe, ou si les ruines dont nous sommes témoins, si les épidémies désastreuses que nous avons signalées, doivent être attribuées à l'inobservation des lois de

l'hygiène et à la décadence morale des hommes et des peuples, sans qu'il soit possible toutefois de signaler quelque changement dans les phénomènes météorologiques.

DÉPLACEMENT DU LIT DES MERS.

Le mouvement continuel de la mer d'orient en occident est, d'après Buffon, l'une des causes principales des changements qui arrivent sur la terre. Suivant ce naturaliste, la mer aurait gagné sur les côtes orientales, tant de l'ancien que du nouveau continent, *un espace d'environ* 500 *lieues*. Tous les détroits qui joignent les mers sont dirigés d'orient en occident : ainsi, le détroit de Magellan, ceux de Hudson, de l'île de Ceylan, de Corée et du Kamtchatka, semblent avoir été formés par l'irruption des eaux et la violence des marées. La Méditerranée, les golfes d'Arabie, de Bengale, de Cambaye, offrent des preuves de cette irruption. Il est probable, ainsi que nous l'avons dit précédemment, qu'autrefois l'Angleterre faisait partie du continent et tenait à la France; on ne sait si cette séparation violente a été produite par un tremblement de terre ou par une irruption de l'Océan ; mais ce qui en prouve la réalité, ce sont les lits de terre et de pierre que l'on trouve le long des côtes de Douvres, et entre Calais et Boulogne. Les rochers ont la même longueur de chaque côté du détroit, ils sont de même nature et composés de matières semblables.

Sur les côtes de France, d'Angleterre, de Hollande et de Prusse, la mer semble s'être éloignée en beau-

coup d'endroits. Dans sa description du pays de Liége, Hubert Thomas dit que la mer environnait autrefois les murailles de la ville de Tongres, dont elle est maintenant éloignée de 35 lieues. Du temps de cet historien, on voyait encore aux murailles les anneaux de fer qui attachaient les vaisseaux. Ravenne, port de mer des exarques, a cessé d'être une ville maritime. Dans la province de Kent, en Angleterre, il y avait à Hith un port qui s'est comblé malgré les soins qu'on a pris pour l'en empêcher. Le fond de la mer Adriatique s'élève tous les jours, suivant Buffon, et les lagunes feraient bientôt partie du continent, si l'on ne vidait pas les canaux; il en est de même de la plupart des ports, des petites baies et des embouchures.

La mer Baltique a envahi peu à peu une partie de la Poméranie et a couvert le port de Vineta. Aigues-Mortes était jadis un port de mer; saint Louis s'y embarqua deux fois pour la croisade, en 1248 et en 1270. Aujourd'hui cette ville se trouve à 5 kilomètres environ de la mer. Psalmodi, autrefois une île, est maintenant une terre ferme. Damiette, éloignée de la mer de 9 kilomètres, était du temps de saint Louis, qui s'en empara en 1249, une ville maritime importante.

Il est certain que les pluies, les torrents et les rivières détachent continuellement des montagnes et des plaines quelques particules terreuses, et les entraînent dans le lit des mers; le Nil et le fleuve Jaune en particulier, contiennent une proportion considérable de limon, et l'on a calculé en combien de temps sera rempli le gouffre des mers où ils se rendent. Devons-nous toutefois en conclure, avec Buffon, que par la suite des

siècles, les golfes deviendront des continents, les isthmes des détroits, les marais des terres arides, et *les sommets de nos montagnes les écueils de la mer?* Si ces hypothèses se réalisaient, la surface de nos continents et leurs rapports avec l'Océan seraient entièrement bouleversés; la direction des vents, et par conséquent les pluies et la température subiraient des modifications profondes. Mais, nous ferons remarquer combien est lent ce travail perturbateur, puisque depuis 5,000 ans la géographie des mers, si l'on peut s'exprimer ainsi, n'a point sensiblement varié. Les plaines, les montagnes et les fleuves, ainsi que nous nous proposons de le démontrer, sont aujourd'hui tels qu'ils étaient dans l'antiquité la plus reculée. Il faudrait donc accorder à cette hypothèse des siècles sans nombre, et mettre à sa disposition, sans compter, l'avenir et le temps. A ces conditions tout est possible.

Remarquons toutefois que, dans les exemples cités, il est question de la retraite de la mer et jamais d'envahissements. La profondeur de ses abîmes augmenterait-elle, ou le volume des eaux tendrait-il à diminuer? Quoi qu'il en soit, les déplacements partiels signalés jusqu'ici sont de peu d'importance, et n'ont pu exercer aucune influence appréciable sur les qualités de l'air et sur la température d'une contrée.

DES FLEUVES ET DES SOURCES CHEZ LES ANCIENS ET CHEZ LES MODERNES.

Les auteurs qui soutiennent que certains tremblements de terre ou des éruptions volcaniques ont changé

le cours des rivières et fait jaillir des sources considérables, n'ont point apporté de preuves à l'appui d'assertions aussi graves. Aucun des grands fleuves de l'antiquité n'a disparu, aucun ne s'est accru, aucun fleuve de création récente n'a été signalé. Toutefois les Khiviens prétendent, et ce fait, quoique douteux, n'est pas incroyable, que les tremblements de terre, auxquels la contrée qu'ils habitent est fort sujette, détournèrent le cours de l'Oxus (Amou) au commencement du XIVe siècle. Il y a bien encore un fleuve mythologique, l'Éridan, qu'on cherche en vain sur la carte du monde. Mais déjà Hérodote révoquait en doute son existence. Jamais historien ou géographe sérieux n'a indiqué la source, la marche et l'embouchure de ce fleuve mystérieux, et les poëtes eux-mêmes désignaient sous le nom d'Éridan, tantôt le Pô, tantôt le Rhône, et quelquefois même le Rhin.

Sénèque (*Quæst. nat.*, t. III) dit avec raison : « Il y a des eaux auxquelles nous attribuons la même origine qu'au monde, elles ont toujours existé ; s'il a eu un commencement, elles ont été produites en même temps que lui. Vous demandez quelles sont ces eaux ? L'Océan et toutes les mers méditerranées qui en dépendent. Suivant quelques philosophes, les fleuves dont on ne peut expliquer la nature sont aussi anciens que le monde : tels sont l'Ister et le Nil, rivières immenses, trop remarquables pour qu'on leur assigne la même origine qu'aux autres. » Sénèque se trompe néanmoins sur ce dernier point, et les petites rivières ne sont pas moins anciennes que le Danube, le Nil, le Gange et l'Euphrate.

Depuis la découverte de l'Amérique, ses grands fleuves, non moins immuables que les Andes ou les Alleghanys, ont continué de porter à la mer le tribut de leurs eaux majestueuses. On n'a reconnu aucune différence dans le cours et le volume du Mackenzie, des Satkatchewan, du Missouri, du Mississipi, du Saint-Laurent, du rio del Norte, de la Magdalena, de l'Orénoque, des Amazones, du San-Francisco, de l'Araguay, du Parana, du Collorado, du rio Negro et de ces milliers de rivières et de lacs qui couvrent les deux Amériques.

On retrouve en Afrique, avec leurs caractères essentiels, non seulement les grands fleuves mentionnés par les historiens, tels que le Nil, le Sénégal, la Gambie, le Zaïre, le Lorenzo, le Sofala, le Mozambique, mais encore jusqu'aux petites rivières signalées par eux : Amsagas, dans la Numidie, aujourd'hui le Rummel, dans la province de Constantine ; le Lixus, aujourd'hui Gelzula, dans la Mauritanie ; l'Astaboras en Éthiopie, aujourd'hui le Tacazzé de l'Abyssinie qui tombe dans le Nil, après avoir formé avec le Bahr-el-Azzek l'île de Méroé.

L'Asie présente tous ses fleuves historiques, les grandes rivières de l'Indo-Chine, de la Mantchourie, de la Sibérie, invariables dans leurs cours : le Gange, l'Indus qui a donné son nom à la riche contrée qu'il parcourt, le Tigre, le Lycus (Grand Zab, l'un des affluents du Tigre), le Cyrus (Kur), l'Euphrate, qui vit fleurir sur ses bords Babylone, Samosate, Nicéphorie, Cunaxa, et qui, après avoir arrosé la Mésopotamie, tombe par cinq bouches dans le golfe Persique ; l'Iaxarte d'Hérodote

et de Quinte-Curce (Si-houm des Turcs), franchi par Alexandre l'an 328 avant J.-C., le fleuve le plus septentrional connu des anciens ; le Jourdain, qui prend sa source au lac de Génésareth et va se perdre dans le lac Asphaltite. On voit encore en Asie, l'Orontes de Syrie (Aasi), qui sort du Liban et tombe dans la Méditerranée, près de Seleucia Pieria ; l'Alys et le Sangarius, les deux grands fleuves de l'Asie Mineure ; le Phase dans le Pont ; l'Eurymédon dans la Pamphylie, près duquel Cimon battit les Perses ; le Granique de Mysie, qui prend sa source au mont Ida et tombe dans la Propontide, petite rivière où Alexandre remporta sa première victoire sur Darius, où Lucullus défit Mithridate 73 ans avant J.-C. ; le Méandre d'Ionie, célèbre par ses sinuosités, et par les villes d'Apamée, d'Antioche, de Pyrrha et de Milet dont les ruines se retrouvent sur ses rives ; le Cydnus aux eaux glaciales, qui faillit coûter la vie à Alexandre, et où quinze siècles plus tard, en 1290, se noya Frédéric Ier.

Si dans les autres parties du monde la permanence des fleuves atteste l'invariabilité des causes météorologiques qui alimentent leur cours, elle est peut-être prouvée avec une évidence plus grande encore en Europe, où nous retrouvons jusqu'aux moindres rivières décrites par les historiens et les poëtes. Nous nous contenterons d'en citer un petit nombre, telles que le *Borysthène,* Dnieper ; l'*Hèbre* de Thrace, Maritza, où les bacchantes jetèrent la tête d'Orphée ; l'*Hypanis : saxosumque sonans Hypanis* (Virg., *Georg.*, l. IV), le Kouban ; le *Rha*, Volga ; le *Tanaïs : Solus hyperboreas glacies, Tanaimque nivalem* (Virg., ib.), le

Don ; le *Strymon,* Strouma, sortant de l'Hémus et séparant la Thrace de la Macédoine ; l'*Ister,* Danube; *Aegos,* dans la Chersonèse de Thrace, Kara ova su; *Amisius,* en Germanie, Ems; *Luppia,* la Lippe, dans les provinces rhénanes; *Albis: Fundat ab extremo flavos aquilone Suevos Albis,* l'Elbe; *Visurgis,* le Weser; le Rhin, le Rhône, la Seine, la Garonne, la Loire; la Durance, *Druentia lætum ductoris vastavit iter* (1); *Araura,* l'Hérault; *Atax,* l'Aude; *Orbis,* l'Orbe de Narbonne; *Varum,* le Var; *Tagus,* le Tage; *Iberus,* l'Èbre; *Claudianum,* fluvia de Tarragone; *Celadus,* Cavado de Portugal; *Bætis,* le Guadalquivir; *Aturia,* l'Adour; *Anas,* Guadiana; *Minus,* Mintro; etc.

Aucune des rivières d'Italie et de Grèce n'a disparu; on y retrouve *Padus* ou *Eridanus fluviorum rex,* le Pô; *Tibris, cœruleus,* le Tibre; *Vulturnus,* le Volturne; *Timavius,* le Timave; l'Adda, le Tésin, le Mincio; *Aternus,* Pescara; *Ofidus,* l'Ofanto de l'Apulie; *Liris,* Garigliano; *Allia: Damnata diu Romanis Allia fastis,* l'Allia où les Gaulois firent éprouver aux armes romaines une défaite plus désastreuse que celle de Cannes; *Rubico,* aujourd'hui Fiumesino, petite rivière qui séparait la Gaule cisalpine de l'Italie propre, et dont le passage fut le signal de la révolte de César contre l'autorité des lois. On voit toujours auprès de Pouzzoles l'Averne, le lac des Enfers de la mythologie, et non loin de là, l'antre fatidique de la sibylle de Cumes.

(1) La Durance jeta le désordre dans l'armée d'Annibal. (Sil. It., l. III.)

Le voyageur retrouve encore, en Grèce, tous les fleuves rendus immortels par la gloire des héros ou les chants des poëtes : l'*Ismène,* qui prend sa source au nord de Thèbes ; l'*Alphée* du Péloponèse, connu aujourd'hui sous le nom barbare de *Rouphia ; Inachus,* Najo, le fleuve de l'Argolide, *natamque miserrimus Io luget* (Ovid., *Métam.*, l. I) ; l'*Eurotas,* Vasili-Potamo, le fleuve roi de Sparte, qui voit, comme autrefois, croître sur ses bords, le laurier, le myrte et l'olivier ; l'*Acheloüs* dans l'Acarnanie, Aspro-Potamo, célèbre par la mort du centaure Nessus ; le *Sperchius* de la Thessalie, *populifer Spercheos* (Ovid.) *Hellada ;* le *Pénée,* aujourd'hui Salampria, coulant entre l'Olympe et l'Ossa, et arrosant la vallée de Tempé toujours couverte de lauriers.

Nous pourrions multiplier à l'infini ces exemples et citer tous les fleuves, toutes les rivières, tous les lacs connus des anciens. On retrouverait encore de nos jours les sources dont l'histoire a consacré les noms et les sites : La fontaine Castalie au pied du Parnasse, en Phocide ; celles d'Aganippe et d'Hippocrène au pied de l'Hélicon ; la Cassotis (fontaine Saint-Nicolas) à Delphes (Pausanias) ; la source d'Erasinos au sud d'Argos (Hérodote) ; la fontaine de Pyrène à Corinthe (Strabon) ; de Cymothoé en Achaïe, de Niobé dans l'Argolide, de Céphisée et de Callirhoé dans l'Attique, de Dircé en Béotie, d'Hypérie en Thessalie, etc.

L'histoire des sources thermales nous fournirait, s'il était nécessaire, des preuves nouvelles et frappantes de la permanence des phénomènes météorologiques sur le globe. La terre, souvent dévastée, a vu

tomber les monuments des hommes; des sept merveilles du monde, les pyramides seules ont échappé aux ravages destructeurs du temps ou de la barbarie : mais les fleuves, et les sources elles-mêmes, œuvres de la nature prévoyante, nous sont tous restés. On voit dans l'île de Négrepont les thermes d'Ædepse où se baignait Sylla pendant la guerre contre Mithridate; les sources des Thermopyles décrites par Pausanias existent encore auprès de l'Œta, aujourd'hui mont Commaïta. On lit à Luxeuil une inscription portant que Labienus fit réparer ces thermes par l'ordre de César; on y trouve souvent des médailles romaines et gauloises. Bourbonne jouissait d'une grande réputation du temps de la domination romaine dans les Gaules; Chaudesaigues, *calentes Baiæ,* était célèbre dans le v[e] siècle. Strabon parle des eaux d'Aix en Provence : la fontaine Sextius s'appela ainsi en souvenir du proconsul romain de ce nom. On trouve à Bagnères des inscriptions attestant la gratitude des Romains qui fréquentèrent ces thermes, et au mont Dore des pierres sépulcrales, des bas-reliefs et de précieux vestiges des temples qu'ils y avaient élevés. Les fouilles pratiquées à Vichy ont fait découvrir des médailles de Néron et de Claudien. Aix, en Savoie, possède peut-être plus que tout autre établissement thermal, des ruines romaines, des fragments considérables de temple, des débris de bains; l'arc de *Campanus* est encore entier.

De cette immutabilité des rivières et des sources on peut conclure avec certitude, que depuis une longue suite de siècles, il ne s'est produit à la surface du globe aucune modification importante dans la mesure

des pluies et des neiges, ni, par conséquent, dans l'évaporation à la surface des mers, et dans les vents qui la favorisent ; aucun changement enfin dans la température sous l'empire de laquelle les vents et les pluies se forment et se distribuent par toute la terre.

DE L'EXHAUSSEMENT DU SOL.

Lorsque, en 1829, Arago, analysant les ingénieuses observations de M. Élie de Beaumont sur l'âge des montagnes, parla d'un soulèvement lent et progressif de quelques terrains, il se rencontra des contradicteurs auxquels jugea convenable de répondre, dans l'*Annuaire* de 1832, le savant secrétaire de l'Académie des sciences : « Il existe dans le nord de la mer Baltique ou dans le golfe de Bothnie, dit Arago, sur des roches *dont la mer vient encore baigner le pied*, des marques invariables qu'on observe de temps en temps, et qui montrent que, relativement à ces marques, le niveau des mers s'abaisse graduellement. » Pour expliquer ce phénomène, on ne peut admettre que le niveau de la mer descende en effet, car l'abaissement serait sensible dans le nord de l'Allemagne aussi bien qu'en Suède, ce qui est contraire à l'observation. Il en résulte presque nécessairement que le sol de la Scandinavie monte lui-même. D'après un mémoire de Hallstrom, l'élévation séculaire moyenne des terrains sur la rive occidentale du golfe de Bothnie serait de 4 pieds 3/4. Ce singulier phénomène paraît diminuer avec la latitude ; car on n'en trouve plus de traces sur les côtes des provinces de Halland et de Scanie, non

plus que vers l'ouest, dans le Cattégat. Il s'agit donc ici d'un effet local et borné dépendant sans doute d'un foyer volcanique ; ce soulèvement s'arrêtera probablement dans un terme peu éloigné, en supposant même que le terrain ne s'affaisse pas ensuite.

Nous avons parlé des particules terreuses que charrient les fleuves. L'Égypte est la contrée où se remarque avec le plus d'évidence l'exhaussement du sol, occasionné par le dépôt du limon fécondant du Nil dans ses inondations périodiques. Aussi les anciens disaient-ils que l'Égypte est un présent du Nil, et qu'une grande partie de la terre ferme est due à ses alluvions. Suivant Hérodote, « du temps de Ménès, premier roi d'Égypte, cette région, à l'exception du Nome thébaïque, n'était qu'un marais ; alors il ne paraissait rien des terres qu'on y voit aujourd'hui au-dessous du lac Mœris. Tout homme judicieux remarquera en effet que l'Égypte, où les Grecs vont par mer, est une terre de nouvelle création et un présent du Nil.... La nature de cette contrée est telle que si vous y allez par eau, et qu'étant encore à une journée des côtes, vous jetiez la sonde en mer, vous en tirerez du limon à onze orgyies de profondeur ; cela prouve manifestement que le fleuve a porté de la terre jusqu'à cette distance. » (Hérodote, *Euterpe,* liv. II.)

Du temps d'Homère, de l'île de Pharos au continent il y avait un jour et une nuit de traversée, tandis qu'en l'année 285 avant J.-C. cette petite île était jointe au continent par un môle de sept stades, et qu'on y construisit le célèbre phare d'Alexandrie, l'une des sept merveilles du monde. Pendant l'expédi-

tion d'Égypte, la commission de l'Institut de France reconnut la réalité de l'exhaussement du sol; ce phénomène est plus sensible pour les provinces qui avoisinent le fleuve. D'après une opération cadastrale ordonnée par Méhémet-Ali, le grand réformateur, *elles se seraient élevées de* 10 *mètres depuis le commencement de ce siècle*, en moins de cinquante ans. Tout incontestable que soit l'exhaussement du sol de l'Égypte, la dernière évaluation nous paraît empreinte d'un caractère évident d'exagération. Au surplus, si elle était exacte, elle servirait à prouver qu'un exhaussement aussi considérable est presque sans influence sur la météorologie. On sait d'ailleurs par expérience qu'il faut une élévation de 165 mètres, pour abaisser d'un degré seulement la température d'une contrée. De toutes les contrées du globe, l'Égypte est l'une des plus anciennement connues, celle qui a subi les plus grandes vicissitudes, qui semble enfin exposée aux perturbations physiques comme aux révolutions sociales de toute espèce; eh bien, elle conserve à travers la longue suite des siècles, ainsi que nous le prouverons bientôt, l'immutabilité de son climat et la permanence des phénomènes météorologiques décrits par les historiens.

Après la latitude, l'une des causes les plus puissantes de la diversité des températures, avons-nous dit, c'est l'élévation relative d'un lieu au-dessus du niveau de la mer. Qu'il se produise une intumescence du sol, telle qu'on l'observe dans le plateau de Tartarie, aussitôt la température s'abaissera, et en même temps toutes les conditions de culture et d'habitation

changeront également. Mais nous avons prouvé que les forces volcaniques n'ont plus assez de violence pour soulever quelques unes de ces montagnes, qui, depuis les temps les plus reculés, sillonnent la surface des continents. Si, par une révolution opposée, les chaînes élevées s'affaissaient, il se produirait en sens inverse une modification météorologique profonde. On a prétendu que certains tremblements de terre, et particulièrement ceux de la Calabre en 1783, avaient renversé des montagnes entières ; ces montagnes n'étaient sans doute que de hautes collines. A la suite de ces bouleversements, le climat de cette contrée n'éprouva aucun changement. Suivant M. Fuster, l'action incessante de l'atmosphère dégrade et abaisse les pics les plus élevés, détourne les fleuves et modifie profondément les rapports de la mer et des continents. Sénèque a dit (*Épigr.*, VII) :

Flumina deficiunt, profugum mare littora siccat;
Subsidunt montes, et juga celsa ruunt (1).

Juga montium diffluunt, dit le même auteur dans sa XCI[e] lettre. Voici notre réponse : Depuis l'antiquité la plus reculée, aucune montagne mentionnée dans l'histoire n'a disparu, et ce qui doit sembler assez extraordinaire, aucune grande chaîne ne s'est sensiblement abaissée. Les neiges, les pluies, les vents et les ouragans entraînent sans cesse, il est vrai, quelques particules terreuses du sommet des montagnes ; les terrains de sédiment, cailloux, sables, calcaires,

(1) « Les fleuves tarissent, la mer qui se retire laisse à sec ses rivages, les montagnes s'affaissent et les hauteurs sourcilleuses s'écroulent. »

argiles, proviennent de la décomposition des roches par les eaux. Mais ce travail de dégradation et de décomposition est si lent, si faible même lorsqu'on le compare à la grandeur des masses montagneuses, qu'on n'en reconnaît pas les effets appréciables depuis quarante siècles. D'ailleurs, il s'opère peut-être une intumescence graduelle qui répare les pertes et rétablit l'équilibre que nous voyons dans les œuvres de la nature. Le mont Ararat se présente toujours à nous avec cette haute élévation que lui attribue la Genèse (ch. VIII, vers. 4). Le Liban n'a point cessé de nourrir ses cèdres superbes; un grand nombre de ces beaux arbres, abattus par la cognée des barbares, ont été remplacés par des chênes, des lauriers, des figuiers et des cyprès dont la croissance n'exige pas une aussi longue suite de siècles; car partout sur la terre l'homme est pressé de jouir, et sa prévoyance égoïste ne dépasse guère l'horizon de sa courte vie.

Les Alpes ne sont aujourd'hui ni moins hautes, ni moins couvertes de neiges qu'à l'époque où le héros carthaginois les franchit l'an 217 avant J.-C. L'Annibal moderne y trouva les mêmes difficultés et les surmonta avec la même audace. Toutefois M. Fuster a prétendu que ces montagnes avaient perdu de leurs frimas dans le VIIIe siècle, et que Pepin le Bref et Charlemagne purent les franchir sans trop d'efforts à la tête de troupes considérables. Cette assertion repose évidemment sur une appréciation erronée des faits historiques. Justin rapporte que personne avant Annibal n'avait traversé les Alpes avec une armée, si l'on en excepte Hercule; c'est de ce dernier que venait

le nom de défilé grec, *saltus graius*, donné au mont Saint-Bernard. Silius Italicus dit aussi :

Primus inexpertas adiit Tirynthius arces.

Rien n'est moins prouvé que cette expédition d'Hercule. Mais il est constant que les armées gauloises, et notamment celle de Brennus, avaient franchi les Alpes avant Annibal. On ne peut lire sans admiration le récit du passage de ces montagnes par ce dernier avec une armée que les uns évaluent à 100,000 hommes et à 20,000 chevaux, les autres à 80,000 hommes d'infanterie et à 10,000 de cavalerie. Il parvint au sommet des Alpes le neuvième jour avec ses éléphants et sa cavalerie, et mit quinze jours seulement à les franchir à travers des sentiers inconnus, égaré souvent par la perfidie des guides, disputant le passage à des montagnards aguerris. Chose étonnante! Annibal traversa les Alpes pendant l'hiver; c'était, dit Tite-Live, l'époque du coucher de la constellation des Pléiades. Il ne faut donc pas s'étonner s'il tombait alors une neige abondante. Cependant, après être parvenus au sommet du mont Cenis, on put nourrir les chevaux avec l'herbe qu'on trouva dans les vallées des parties les plus basses. En effet, la gorge du petit mont Cenis est fertile en bons pâturages. On voit donc que, dans ces temps reculés, le climat des Alpes ne présentait pas une rigueur insolite, puisqu'une armée de 100,000 hommes put les franchir en plein hiver, et y trouver même des pâturages pour la cavalerie. Aujourd'hui que les routes sont belles et frayées, on met près de cinq jours pour aller du Pont-Beauvoisin à Suse, en

traversant le plateau du mont Cenis, où l'on suppose que s'effectua le passage d'Annibal. En 1515, François Ier suivit la même route pour envahir le Milanais. Napoléon franchit à son tour les Alpes vers le milieu du mois de mai avec une armée de 60,000 combattants; la principale colonne, composée de 35,000 hommes, prit le chemin du grand Saint-Bernard, les autres passèrent le petit Saint-Bernard, le mont Cenis et le Saint-Gothard. Le premier consul ne fut pas moins embarrassé de ses canons qu'Annibal ne l'avait été de ses éléphants; mais, loin de reculer devant les obstacles, les hommes de génie savent les braver et les vaincre. Ainsi Brennus, Annibal, Charlemagne, Napoléon, traversèrent les Alpes avec de fortes armées, y trouvèrent les mêmes périls, les affrontèrent avec courage. Aucun de ces grands hommes ne prétendit, pour donner plus d'éclat à sa gloire, que les chemins eussent été plus impraticables pour lui que pour ses devanciers; et ce qui fit disparaître aux yeux de Napoléon les difficultés de l'entreprise, ce fut de se rappeler qu'Annibal les avait surmontées.

Ainsi, en comparant dans les divers âges les relations des historiens et des voyageurs, nous ne trouvons aucun changement essentiel dans la hauteur et l'aspect des montagnes. L'Imaüs, le Caucase, l'Ararat, les monts Riphées, l'Hémus, le Parnasse, l'Ida, les Alpes, l'Etna, les Pyrénées, etc., sont tels aujourd'hui qu'ils l'étaient il y a deux ou trois mille ans, et bien des siècles s'écouleront encore avant que les ravages du temps aient abaissé leurs cimes de quelques coudées.

CHAPITRE IV.

DE LA FRÉQUENCE RELATIVE DES INTEMPÉRIES DANS LES TEMPS ANCIENS ET DANS LES TEMPS MODERNES.

A défaut des preuves physiques, que l'on cherche en vain dans l'aspect du sol, la forme des continents, le cours des fleuves, la hauteur des montagnes, nous nous sommes demandé s'il était possible de tirer quelque induction positive du nombre et de la violence comparés des intempéries consignées dans les vieilles chroniques, pour établir que le climat d'un lieu s'est amélioré ou bien détérioré. Ici encore les observations météorologiques précises nous faisant défaut, comment décider si, depuis certaines époques, les hivers sont devenus plus rudes, les inondations plus désastreuses, les orages plus violents, les vicissitudes atmosphériques plus fréquentes et plus terribles? Mais examinons, toutefois, si les relevés publiés jusqu'ici présentent des éléments suffisants pour résoudre un tel problème.

En prouvant que le cours des fleuves et des rivières n'a point varié depuis l'antiquité la plus reculée, nous avons peut-être suffisamment démontré que leurs débordements ont dû suivre la même loi. Les dernières années qui viennent de s'écouler ont été signalées par

des pluies abondantes et plusieurs inondations. Ces désastres saisissent toujours vivement l'esprit, et l'on est généralement porté à l'exagération dans le malheur. En 1840, le Rhône atteignit une hauteur jusqu'alors inconnue ; la plaine entre Beaucaire et la mer, c'est-à-dire 40,000 hectares de terres environ, fut envahie par les eaux. La crue de la Loire en 1846 surpassa celle de 1789 ; à Orléans, elle s'éleva de 5 mètres en vingt-quatre heures. Pendant la conquête des Gaules, ce fleuve avait présenté l'exemple de semblables débordements : « La Loire, dit César (liv. VII), grossie alors par la fonte des neiges, n'était guéable en aucun endroit. » Au mois d'août 1851, l'inondation du Rhône causa de grands désastres. L'année 1852 a fourni un fort contingent d'intempéries. Dans le mois de septembre, il est tombé en Savoie, pendant plusieurs jours sans interruption, une pluie diluvienne. L'Arve, le Giffre et leurs affluents ont rompu leurs digues, emporté plusieurs ponts, et occasionné des dégâts considérables. En Suisse, la Broye est sortie de son lit dans la journée du 17, et la campagne, de Payerne au lac Morat, ne présentait plus qu'une vaste plaine navigable. Dans le Valais, les pluies continuelles du 16 et du 17, ainsi que la fonte des neiges favorisée par le vent du midi, avaient grossi et fait déborder la Sionne, la Morge et la Lienne. Dans le canton d'Argovie, l'Aar, la Reuss et la Wigger ont emporté plusieurs ponts. Les plaines du canton de Berne, arrosées par la Singine, étaient sous l'eau. A Bâle, le Rhin commença à monter dans la journée du 17, et bientôt une partie de la ville fut inondée. Huningue eut le

même sort, et vit son pont emporté par l'impétuosité du courant. A quatre heures du soir, les eaux débordèrent autour d'Altkirch, et interceptèrent toute communication entre cette ville et Mulhouse. Le lendemain, sur une longueur de 5 lieues, la plaine entre Danemarie et Mulhouse présentait l'aspect d'un lac immense. L'inondation s'étendit jusqu'à Colmat, Neuf-Brisach et Schelestadt. Les affluents du Rhin, et principalement l'Ill, grossissaient en même temps ; aussi les provinces baignées par le Rhin inférieur concevaient-elles déjà les plus vives alarmes, lorsque heureusement les eaux baissèrent notablement dans la nuit du 19 au 20, et mirent un terme aux inquiétudes comme aux désastres. Pour donner une idée de la crue rapide du Rhin, nous dirons que les eaux de ce fleuve se trouvant, dans la matinée du 17, à $1^m,68$ au *rhénomètre* du pont de Kehl, s'élevèrent dans la nuit du 19 au 20 à $4^m,54$.

Sur plusieurs points du département du Jura, les torrents d'eau tombés du 17 au 18 firent déborder les ruisseaux et les rivières. Le Doubs s'accrut tellement, qu'il entraîna les barques amarrées sur ses bords. Le 22 septembre, les prairies riveraines de la Saône se trouvèrent inondées et les eaux montèrent subitement à $4^m,10$ au-dessus de l'étiage. A la même époque, le Rhône à Lyon était parvenu à une hauteur menaçante. La pluie tombée à Cambrai, le 18 septembre, transforma les rues en torrents et les places en véritables lacs. La plupart des rivières du Calvados et de la Seine-Inférieure ayant débordé, plusieurs villes, entre autres Caen, Bayeux, Condé-sur-Noireau, furent

envahies par les eaux, ainsi qu'une grande étendue du plat pays.

Nous venons de mentionner quelques uns des désastres occasionnés par les inondations pendant les dernières années. Nous sommes persuadé qu'on n'en trouverait pas un moins grand nombre dans celles qui les ont précédées. Les débordements des rivières sont dus en effet à la fonte des neiges, et principalement aux pluies abondantes et continues. Les observations udométriques, commencées en France par la Hire, sont enregistrées depuis 1689 avec un soin scrupuleux. Eh bien, la comparaison des résultats depuis cent soixante-dix ans prouve sans réplique que le nombre des jours pluvieux et la quantité de pluie n'ont ni augmenté ni diminué, et que des périodes décennales comparées ne présentent aucun changement notable. Quelle preuve plus convaincante de la régularité et de la permanence des phénomènes météorologiques!

L'histoire des hivers rigoureux (voy. page 77) nous offrirait les mêmes exemples; et dans les siècles mêmes où, suivant M. Fuster, la surface entière de la France s'était échauffée, on pourrait signaler des froids aussi extraordinaires que de nos jours. En 355, l'hiver fit mourir un grand nombre de personnes. Au mois de février 377, les barbares passèrent le Rhin sur la glace. En 400, le Rhône gela en Provence dans toute son étendue, et le Var en 462. Durant l'hiver de 566, la neige couvrit la terre pendant plus de cinq mois dans le midi de la France, et l'intensité du froid fit périr beaucoup d'animaux. En 547, on traversa

toutes nos rivières sur la glace ; il en fut de même en 821, etc., etc.

Ainsi nous voyons que, dans chaque contrée, les phénomènes naturels et même les violentes perturbations se reproduisent avec constance à de certains intervalles, et que les déviations même les plus insolites se montrent soumises à une sorte de périodicité presque invariable. Telle est l'opinion que l'on se forme en examinant les tables météorologiques de Delisle, de Messier, du P. de Cotte, de M. de Gasparin et de M. Fuster lui-même. Ce dernier a tracé l'histoire de nos grandes intempéries avec une exactitude et des détails qui font le plus grand honneur à son érudition ; cette histoire n'embrasse pas moins de 553 observations classées siècle par siècle : « Un fait constant, dit ce savant, ressort de l'étude de nos intempéries, c'est leur forte proportion pendant ces derniers siècles. » La table de M. Fuster donne en moyenne 36 intempéries par siècle ; eh bien, le XVIIIe en fournit à lui seul 107. Si l'on réunit les observations par série de deux siècles, voici quel est le chiffre de la progression : 12, 26, 37, 47, 65, 98, 175. Ce dernier chiffre ne comprend même qu'un siècle et demi, le XVIIIe et la moitié du XIXe.

Pour tout observateur impartial, l'énorme proportion des intempéries dans les deux derniers siècles s'explique par cette seule considération : c'est vers la fin du XVIIe siècle, c'est surtout au commencement du XVIIIe que commencent les observations météorologiques régulières. En veut-on une preuve frappante? Que l'on jette les yeux sur le catalogue des tremblements de

terre depuis le XIe siècle, catalogue dû à M. Perrey, professeur à la Faculté de Dijon, on trouvera :

Dans le XI[e] siècle. . . .	10	tremblements de terre.
le XII[e].	12	*id.*
le XIII[e].	11	*id.*
le XIV[e]. . . . . ,	10	*id.*
le XV[e]	5	*id.*
le XVI[e].	16	*id.*
le XVII[e].	27	*id.*
le XVIII[e]	185	*id.*
Enfin dans les premiers 43 ans du XIX[e],	201	*id.*

Conclura-t-on de ces chiffres que les tremblements de terre sont dix et vingt fois plus fréquents de nos jours qu'autrefois ? Non, certainement. Il est évident pour tous que cette augmentation considérable dans le nombre des intempéries et des autres phénomènes naturels dépend de l'exactitude avec laquelle ils sont recueillis et enregistrés dans les siècles modernes.

Dans sa *Notice sur le tonnerre*, Arago pose la question suivante : *Tonne-t-il aujourd'hui aussi souvent que jadis?* Toutefois il fait remarquer avec raison qu'en voulant comparer l'état ancien à l'état moderne du globe, sous le rapport de la température, de la pluie, de la pression atmosphérique, du magnétisme, etc., les météorologistes échouent dans leurs recherches, parce que les anciens ne possédant ni thermomètre, ni udomètre, ni baromètre, ni boussole d'aucune espèce, le point de départ manque absolument, les termes de comparaison deviennent impossibles. Ce savant regrette qu'au lieu de disserter lon-

guement et bien inutilement sur la cause physique du météore, Pline et Sénèque n'aient pas pris le soin de nous dire combien de jours, terme moyen, il tonnait à Rome, à Naples, etc. Ces chiffres, rapprochés de ceux que la science moderne consigne dans les registres météorologiques, auraient servi à résoudre avec certitude une question intéressante de physique du globe. A défaut de ces documents, Arago a cherché dans le recensement des coups foudroyants cités par les historiens, non une solution réelle de la question, mais des aperçus capables de faire pencher la balance d'un côté plutôt que d'un autre.

A l'appui de son opinion, Arago rapporte un passage d'Hérodote que nous allons transcrire d'après la traduction de Larcher, la plus fidèle de toutes : « Laissant à gauche le mont Ida, elle pénétra dans la Troade. L'armée campa la nuit au pied de cette montagne. Il survint un grand orage accompagné de tonnerre et d'éclairs si affreux qu'il périt en cet endroit beaucoup de monde. » De son côté, Pausanias raconte qu'à l'époque où une armée lacédémonienne campait sous les murs d'Argos, un grand nombre de soldats furent foudroyés. D'après Arago, il ne tonne pas plus aujourd'hui dans l'Asie Mineure qu'en Europe ; de nos jours enfin, le nombre et l'intensité des orages sont peu considérables dans l'Attique et le Péloponèse. Le récit d'Hérodote et celui de Pausanias tendraient donc à faire croire que, depuis les temps anciens, il y a eu, sous le rapport des orages, une diminution notable en Grèce et dans l'Asie Mineure. Toutefois Arago signale une circonstance qui atténue l'importance du témoi-

gnage de Pausanias ; il ne s'agit pas dans ce passage d'un phénomène atmosphérique annuel : les tonnerres foudroyants dont l'armée lacédémonienne eut tant à souffrir coïncidèrent avec un *épouvantable tremblement de terre*.

La citation d'Hérodote nous paraît aussi peu concluante que celle de Pausanias. Dans le récit du célèbre historien, ce n'est pas à proprement parler la foudre, mais la violence de l'orage qui causa un grand nombre d'accidents mortels. On ne doit pas s'étonner de ce désastre, en songeant à la confusion qui peut facilement s'introduire dans une armée, la plus nombreuse dont il soit fait mention dans les annales de l'histoire ; car elle se composait, suivant Hérodote, de 5,283,220 hommes, sans compter les femmes qui faisaient le pain, les eunuques, etc. Le Scamandre fut mis à sec par cette multitude, et l'eau de ce fleuve ne put suffire aux hommes et aux bêtes de charge. Du reste, nous n'avons aucune raison de penser que les orages eussent un caractère de gravité exceptionnelle en Phrygie. Dans l'Iliade, en effet, Homère fait souvent intervenir le tonnerre, tantôt pour manifester la volonté des dieux, tantôt pour effrayer les plus braves des Grecs ; mais ce poëte si exact dans ses descriptions ne cite pas un seul coup foudroyant.

Nous pourrions mentionner, cependant, un certain nombre d'orages non moins funestes que le fut celui du mont Ida pour l'armée de Xerxès ; nous nous contenterons de rapporter les exemples suivants : A l'époque de la prise de Clermont par Pepin le Bref, en 753, il s'éleva par toute la France une si horrible

tempête, que le tonnerre gronda pendant vingt-deux heures ; 3,000 personnes moururent, dit-on, de frayeur ; il périt plus de 24,000 animaux. On rapporte qu'en 824 la foudre incendia un grand nombre d'édifices et tua beaucoup de monde. A la fin d'avril 1360, pendant que le roi Édouard campait aux environs de Rueil, il survint un orage épouvantable qui coûta la vie à plus de 1,000 archers et à 6,000 chevaux.

En Italie, suivant Pline, on cessa pendant la guerre de construire des tours entre Terracine et le temple de Féronie, parce que toutes étaient renversées par le tonnerre. Pour être acceptée sans contrôle, il serait nécessaire que l'assertion du célèbre naturaliste fût appuyée sur d'autres autorités que la sienne. Cependant les édifices élevés ont en effet le privilége d'attirer la foudre. Nous la voyons quelquefois frapper certains monuments publics à coups redoublés. Le tonnerre tombait si souvent sur une église de Carinthie placée sur une éminence, qu'on avait renoncé à y célébrer le service divin en été; pendant certains orages, on vit la foudre frapper jusqu'à dix fois en une seule journée le clocher de cette église. On y plaça un paratonnerre, et depuis ce moment on n'eut à déplorer aucun accident de cette nature. Il ne faudrait point s'étonner que les anciens, croyant voir dans ce prodige la volonté des dieux, eussent renoncé à construire des tours sur lesquelles le tonnerre serait tombé deux fois seulement en un jour. Les poëtes latins, dans quelques passages, ont décrit sans exagération les effets de la foudre en Italie. On en voit un

exemple dans les vers suivants, que tout le monde sait par cœur :

> Jam satis terris nivis, atque diræ
> Grandinis misit pater, et rubente
> Dextera sacras jaculatus arces,
> Terruit urbem.

Dans la distribution géographique des orages, l'Italie moderne tient encore l'un des premiers rangs. En 1851, il régna dans Rome, pendant tout le mois de novembre, une tempête presque incessante. Des pluies torrentielles accompagnées de tonnerre, de grêle et de coups de vent, s'y succédaient à des intervalles très rapprochés. La foudre tomba sur la porte Pia, bâtie en 1561, sous le pontificat de Pie IV, d'après les dessins de Michel-Ange ; elle endommagea gravement la façade extérieure, et renversa plusieurs mètres de pierre.

On trouve, il est vrai, dans les anciens poëtes, les noms d'un assez grand nombre d'hommes marquants frappés du tonnerre, tels que Salmonée, Capanée, Sémélé, Encelade, Typhon, Adimante, Esculape, Lycaon, Ajax fils d'Oïlée, Romulus, etc. Toutefois la plupart de ces personnages appartiennent aux temps fabuleux, et l'assertion des poëtes offre d'ailleurs une garantie trop douteuse pour qu'on puisse invoquer leur témoignage dans un ouvrage de physique. D'après Arago, il n'en saurait être de même de quelques autres exemples, sur lesquels, par conséquent, il s'appuie avec plus de confiance : tels que la mort de Tullus Hostilius, rapportée par Denis d'Halicarnasse et Tite-Live ; celle de l'empereur Carus, foudroyé dans sa

tente vers l'an 283, s'il faut en croire Vopiscus ; et enfin la mort de l'empereur Anastase Ier. Effectivement, Anastase, âgé de quatre-vingt-huit ans, fut tué par la foudre le 18 juillet 518. Cette époque n'appartient déjà plus à une antiquité très reculée. La mort de Carus après seize mois de règne nous paraît environnée de plus d'incertitude ; les historiens soupçonnent le préfet du prétoire Aper d'avoir abrégé ses jours. Quant à Tullus Hostilius, nous sommes porté à croire, avec M. Becquerel, qu'il périt victime de quelque imprudence en cherchant à faire descendre la foudre ; peut-être ce prince mourut-il simplement au milieu de l'incendie de son palais. En effet, Tite-Live rapporte que, frappé d'une maladie de langueur, Tullus Hostilius donna tout à coup dans les superstitions les plus frivoles, et remplit la ville de cérémonies religieuses qu'il avait méprisées jusque-là : « On dit, ajoute l'historien, qu'en fouillant les mémoires de Numa, il y trouva le détail de certains sacrifices solennels et secrets offerts à Jupiter Elicius ; qu'il s'enferma pour les renouveler ; mais qu'ayant omis quelque rite au commencement ou dans le cours de la cérémonie, il ne vit apparaître aucun signe de la faveur des dieux ; que, loin de là, Jupiter, irrité de ses profanations, le frappa de la foudre et le réduisit en cendres avec son palais. » (Tite-Live, liv. I.)

Le récit de Tite-Live, celui de Pline sur l'évocation maladroite de la foudre par Tullus Hostilius, *parum rite*, ne rappellent-ils pas à certains égards les dangers auxquels s'exposèrent Franklin, Romas, Charles, dans leurs célèbres expériences, et surtout la mort de

Richmann? A l'exemple de Tullus Hostilius, le physicien de Pétersbourg avait disposé dans son cabinet un appareil capable de concentrer la matière fulminante. Le 6 août 1753, ce savant préparait ses moyens d'observation, lorsqu'une langue de feu bleuâtre se détacha de la chaîne servant de conducteur, mais brisée en un point de son étendue, *parum rite*, et le frappa au front : il tomba roide mort. Le graveur Sokolow, qui se trouvait à côté de lui, fut également renversé, mais il revint à la vie après un évanouissement de quelques instants.

Non, les coups foudroyants extraordinaires ne se présentèrent pas en plus grand nombre dans l'antiquité que dans les temps modernes. Fracastor était en bas âge lorsque sa mère, le portant dans ses bras, fut frappée de la foudre : un événement pareil a pu donner lieu à la fable de Sémélé et de Bacchus. En 1363, un moine de Calabre, Leontio Pilato, ami de Pétrarque et de Bocace, se rendant chargé de manuscrits précieux de Constantinople à Florence, où il avait déjà occupé une chaire de poésie grecque, fut foudroyé en pleine mer. Nous avons vu de nos jours le directeur de l'observatoire de Belgique, M. Quételet, renversé et entraîné par le feu du tonnerre, échapper presque miraculeusement à la mort.

Si nous voulions parcourir la notice même du savant secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, combien n'y trouverions-nous pas d'exemples remarquables des ravages causés par la foudre, particulièrement dans les siècles rapprochés de nous! Chaque âge, du reste, nous fournirait un contingent de faits curieux

à enregistrer. Des éclairs et des tonnerres violents éclatèrent dans les mois de janvier et de février 1170, et le 5 décembre 1206 ; au mois de juin 1365, une tempête furieuse, accompagnée de grands coups de tonnerre, ravagea la France pendant plusieurs jours sans interruption ; les torrents de pluie qui tombèrent alors abattirent les remparts de Dijon et submergèrent un village des environs avec ses habitants. En septembre 1386, il éclata un orage violent, mêlé d'éclairs et de tonnerres affreux, qui se fit sentir à la fois sur tous les points du territoire. La tempête du 25 décembre 1390 s'étendit au globe entier. Le XVIIIe siècle, toutefois, est l'un des plus célèbres par les tempêtes et les ouragans. Le 21 janvier 1778, un seul coup de foudre brisa 99 arbres près de Pontorson, en Normandie. Le 24 juin, elle tomba en six endroits à la fois dans la basse Normandie, à travers une masse de grêlons qui se conservèrent plusieurs jours malgré la chaleur. Le 13 juillet 1788, un orage épouvantable fondit sur Paris, et l'on entendit le tonnerre gronder avec violence pendant douze heures sans interruption.

Durant l'été de 1852, la foudre a exercé ses ravages accoutumés dans nos provinces, et fait un assez grand nombre de victimes. Elle a tué deux hommes dans l'église d'Esquiule (Pyrénées) le 13 juin ; un douanier et un marin génois à Cette, un ouvrier mineur au Creusot, sur la fin d'août ; le nommé Badaroux, à Aigremont (Gard), le 24 juin ; un jeune homme de dix-sept ans à Châteaugiron ; la femme Creton et sa domestique à Brindas (Rhône) ; un paysan des environs

d'Auriol le 7 juillet, etc. L'année 1853 n'a pas à déplorer un moins grand nombre de malheurs ; nous ne mentionnerons que les suivants : Le 20 août, la foudre est tombée à quatre heures du soir sur la belle ferme de Cossigny, auprès de Brie-Comte-Robert; en un quart d'heure, et malgré l'emploi de quatorze pompes en activité, les bâtiments et les récoltes envahies par les flammes ont été réduits en cendres. Le 22, à une heure du matin, elle a incendié et consumé une grange à Combs-la-Ville, la ferme d'Ormesson, près de Mormant, ainsi qu'une maison de la commune de Ponthierry, canton de Melun. Dans la matinée du 22 août 1853, un orage terrible a éclaté subitement sur la petite île d'Helgoland, où se trouvaient un grand nombre de baigneurs; cinq personnes ont été tuées par la foudre, et entre autres une des artistes les plus distinguées du théâtre allemand de Saint-Pétersbourg, mademoiselle Malwina Erck, âgée de dix-neuf ans seulement. Le mercredi 31 août, un jeune homme de vingt-quatre ans, nommé Baran Arnaud, du canton de Cadillac, s'étant réfugié sous un grand peuplier pendant un orage, y fut foudroyé ; on trouva son corps tout couvert de brûlures. Le 3 août, les éclairs et le tonnerre se succédaient sans interruption dans une grande étendue du département du Jura ; la foudre est tombée sur Frasne, et a mis le feu en même temps à cinq endroits différents : la violence du vent était telle, qu'en un instant l'embrasement est devenu général ; les habitants ont pris la fuite, deux sont morts. Frasne ne présente plus qu'un monceau de décombres et de cendres.

Depuis quatorze siècles, il est vrai, aucune tête couronnée n'a été frappée de la foudre; mais on a vu de nos jours le tonnerre produire des accidents dont l'antiquité n'offre aucun exemple. On chercherait en vain dans l'histoire une tempête pareille à celle du vendredi saint de l'année 1718 : dans la seule nuit du 14 au 15 avril, le tonnerre frappa vingt-quatre clochers sur la côte de Bretagne, entre Landernau et Saint-Pol-de-Léon. Aucun historien n'a cité un désastre aussi cruel que celui de Châteauneuf-lez-Moutiers, arrivé le 11 juillet 1819 dans l'église de ce village : 82 personnes furent grièvement blessées et 9 tuées.

De grandes cités, des empires puissants eurent autrefois des flottes nombreuses ; c'est dans des batailles navales que se vidèrent les querelles des Perses et des Grecs, des Romains et des Carthaginois, d'Auguste et d'Antoine : eh bien ! l'histoire ancienne ne mentionne pas un seul vaisseau de guerre foudroyé, tandis que cet accident redoutable est loin d'être rare dans les deux derniers siècles. Arago en a recueilli 72 exemples authentiques, et dans ce nombre il cite plusieurs navires qui furent coulés bas et périrent avec leurs équipages. Toutefois nous sommes loin de prétendre que les accidents causés par la foudre aient augmenté de gravité ; il nous semble plus rationnel d'attribuer la fréquence relative de ceux qui se sont produits dans les temps modernes, à la fidélité des observateurs à les enregistrer. Mais nous en avons assez dit pour faire comprendre que nous ne pouvons admettre les conclusions toutefois si prudentes et si réservées d'Arago sur cette question, conclusions formulées

ainsi : « *Quant à moi, tout en reconnaissant que chacun des faits historiques dont il vient d'être fait mention serait sans grande valeur, considéré isolément, j'estime qu'ils se fortifient assez l'un l'autre pour donner dans leur ensemble quelque probabilité à l'idée que, depuis les temps anciens, les orages ont diminué d'intensité.* »

CHAPITRE V.

DE L'INFLUENCE DU SOL ET DES CULTURES SUR LE CLIMAT D'UN LIEU.

DES MARAIS.

Nous croyons avoir démontré qu'on ne saurait regarder un changement de climat comme le résultat de causes astronomiques et géologiques. Cuvier et Arago attribuent ce pouvoir uniquement aux variations qui surviennent à la surface du sol. « La puissance de l'homme, dit Buffon, peut s'opposer au refroidissement successif de la terre et réchauffer un climat; on y parvient en détruisant les forêts, en resserrant les eaux dans les fleuves, et par la culture de la terre qui suppose le mouvement et le grand nombre des animaux et des hommes. En effet, tous les êtres doués de mouvement progressif sont autant de petits foyers de chaleur; enfin, l'usage habituel du feu ajoute encore à cette température artificielle. »

On ne saurait contester la puissance modificatrice de l'homme sur le sol qui le porte et le nourrit. Par l'industrie des colons ou la sage prévoyance des gouvernements, quelques friches ont disparu; des rivières ont été encaissées, des torrents contenus ou détournés. A l'aide de canaux dirigés avec intelligence on a fertilisé une terre jusqu'alors aride. Un vers

charmant de Virgile montre combien cet art est ancien :

> Claudite jam rivos, pueri, sat prata biberunt.

On a pu, grâce à des efforts opiniâtres et persévérants, dessécher des étangs ou des lacs de peu d'étendue et assainir quelques terrains marécageux. La Hollande nous montre le prodige d'une nation disputant sans cesse à la mer son propre territoire, et parvenant à refouler cette géante, qui semble ne reconnaître aucun maître. Mais il ne faut point oublier que le pouvoir de l'homme est bien faible, comparé à la puissance des éléments et des forces physiques dont il subit l'empire. Comme preuve frappante, on peut citer dans l'ancien et le nouveau monde cette vaste étendue de marais qui déciment les populations. Lind rapporte que, dans la seule année 1762, une épidémie de fièvres intermittentes, causées par les marais du Bengale, enleva 30,000 nègres et 800 Européens. Et cependant, malgré les graves intérêts engagés dans une semblable entreprise, les dessèchements opérés, même chez les nations les plus éclairées, se bornent à de faibles surfaces. La France, si peuplée et si fertile, renferme plus de 400,000 hectares d'eaux stagnantes. L'île de la Camargue, dans les Bouches-du-Rhône, offre à peine un sixième de terres cultivées; le reste est couvert de friches et surtout de marécages.

Aucune question n'est plus digne de la sollicitude des gouvernements que le dessèchement des marais. Placée sous le vent désastreux de ceux qui l'avoisinent,

Massa est presque détruite aujourd'hui. Lancisi attribue aux émanations marécageuses la ruine d'Aquilée autrefois si florissante ; par le desséchement d'un étang il fit disparaître les fièvres de Stuttgard, sa patrie, et fut regardé comme le sauveur de Rome pour avoir, à l'aide de canaux, délivré cette ville des marécages que le Tibre formait à ses portes. Viareggio, en Toscane, offrit jusqu'en 1741 le triste tableau de la dépopulation. En empêchant la mer de communiquer avec les eaux douces, une écluse détruisit le principe des fièvres meurtrières qui décimaient cette ville, et lui rendit l'activité et la vie.

En France on a fait quelques tentatives heureuses dans les Landes. Le desséchement des marais de la Chartreuse, aux portes de Bordeaux, a diminué les ravages occasionnés par les fièvres. La même amélioration s'est fait remarquer à Rochefort, dont autrefois les émanations paludéennes étaient si terribles que, sur la fin du XVIIe siècle, on les prit pour la peste. La Sologne contient 450,000 hectares dont les deux tiers sont en friche et pour la plupart couverts de marais. Le gouvernement vient de prendre une grande mesure, en décidant qu'une somme de plusieurs millions serait consacrée à creuser un canal destiné à traverser toute la contrée. L'exécution de ce projet délivrerait en effet la Sologne d'une grande partie de ses eaux stagnantes, tandis que d'autres points infertiles recevraient le bienfait des irrigations, et pourraient être livrés à l'agriculture. Mais, ainsi que nous l'avons dit plus haut, le pouvoir de l'homme est limité. Dans un Mémoire sur l'amélioration de la Sologne, M. Becquerel

reconnaît que l'état déplorable de cette contrée et ses nombreux marécages dépendent en grande partie de causes physiques telles qu'un sol argileux, et un sous-sol parfois de même nature, où les eaux ne pouvant s'infiltrer, forment de tous côtés des marais qui rendent le pays très humide et très malsain. Toutefois M. Becquerel ajoute que cet état déplorable ne paraît pas avoir toujours existé, au même degré du moins. On trouve dans diverses communes des travaux d'assainissement, et des constructions attestant qu'une population nombreuse s'y livrait jadis à une agriculture bien entendue. Ce savant est porté à attribuer le dépérissement de cette contrée aux guerres de religion qui l'ont désolée pendant plus d'un demi-siècle; dans tous les cas, si les discordes civiles n'ont pas été la cause première de ces malheurs, elles ont dû, selon M. Becquerel, y contribuer puissamment. Mais il ne suffit pas d'améliorer ; on doit encore par une surveillance active et continuelle, combattre les causes qui tendent sans cesse à ramener les mêmes effets désastreux. L'exemple des marais pontins montre, tout à la fois, le pouvoir qu'ont les sociétés de résister aux causes d'insalubrité, et le succès peu durable de leurs efforts aussitôt que leur prévoyance se trouve en défaut.

Le pays pontin s'étend d'Astura, où Cicéron eut la tête tranchée, jusqu'à Terracine, patrie de Galba ; il est entouré par un chaînon des Apennins, et borné par les dunes que forme la mer. Suivant la tradition, cette contrée fut autrefois habitée par les Rutules, et plus tard par les Volsques, qui balancèrent longtemps la

fortune de Rome. Pline affirme que là fleurirent vingt-cinq cités ; et depuis, en effet, l'abbé Nicolaï en a retrouvé les ruines. Par quels prodiges, par quels efforts surhumains les Volsques étaient-ils parvenus à nourrir une population vigoureuse, sur une terre livrée aujourd'hui à la désolation ? Aucun monument ne peut nous faire arriver à le découvrir. La perte de la liberté fut-elle pour cette nation le signal de sa ruine? De bonne heure, Rome s'occupa de tarir cette source d'infection, que le souffle des vents apportait jusque dans ses murs. En l'an 442 de sa fondation, Appius Claudius fit construire cette route célèbre qui traverse le pays pontin dans toute sa longueur. César et Auguste y entreprirent des travaux de desséchement considérables qui paraissaient d'abord avoir assaini la contrée, ainsi que le prouvent ces vers d'Horace :

> Debemur morti nos, nostraque ; sive receptus
> Terra Neptunus classes aquilonibus arcet,
> Regis opus ; sterilisve palus dudum, aptaque remis,
> Vicinas urbes alit, et grave sentit aratrum (1).

Mais bientôt les ouvrages d'Appius Claudius, de César et d'Auguste se trouvèrent minés et détruits par le temps, ce grand ennemi des monuments de l'homme ; il n'est le roi de la nature qu'à la condition de maintenir sa conquête par une lutte incessante. Nerva et Trajan firent pratiquer sous la voie Appienne des

(1) Nous sommes voués à la mort, nous et nos ouvrages ; et ce port en quelque sorte royal où la mer enchaînée protége les flottes contre les aquilons, et ces marais longtemps stériles et sillonnés par la rame, et qui maintenant nourrissent les cités voisines, et s'ouvrent au soc de la charrue. (Hor., *Art poétique*.)

canaux et des ponts pour l'écoulement des eaux. Du règne glorieux de Trajan à celui du Visigoth Théodoric, aucune entreprise sérieuse ne fut tentée pour arrêter l'invasion du fléau. On montre encore à Terracine une inscription d'où l'on pourrait conclure que Théodoric avait réussi à faire disparaître le marais. Combien de temps durèrent ces améliorations? On doit supposer qu'elles furent éphémères. Léon X et Sixte V s'efforcèrent de remédier au mal par de grands travaux toujours infructueux. De 1777 à 1781, Pie VI rétablit la voie Appienne abandonnée depuis 1580, creusa des canaux et prodigua ses trésors, afin de tarir cette source de calamités sans cesse renaissante pour les États de l'Église. Mais ces travaux mal dirigés n'eurent pas tout le résultat qu'en attendait la grande âme du pontife. Napoléon, maître de l'Italie, avait conçu de vastes projets d'assainissement. Des ingénieurs, et M. de Prony en particulier, furent chargés de lui présenter des plans que ce dernier communiqua à l'Académie des sciences le 20 et le 27 novembre 1837. Nous citerons l'une des observations les plus singulières de M. de Prony. Il résulte des calculs de ce savant, que la quantité d'eau transmise au dehors par les différents canaux d'évacuation, est plus que double de celle que le bassin reçoit immédiatement par les pluies. Cet excédant énorme est fourni par les sources qui jaillissent sans interruption du pied des montagnes s'élevant en amphithéâtre au-dessus du pays pontin.

Nous avons rapporté ces faits, pour montrer que l'industrie et le travail opiniâtre de l'homme ne modifient que passagèrement, ou dans des limites res-

treintes, l'action incessante des grands phénomènes météorologiques. Ainsi, dans la Sologne, et surtout dans le pays pontin, la même température, les mêmes vents, les mêmes chutes d'eau, reproduisent constamment, sur un terrain vicieusement disposé, des inondations et des desséchements périodiques toujours semblables. Les cités volsques qui fleurirent sur le sol actuel des marais pontins, les nombreux villages agricoles que vantèrent Varron et Columelle, les diverses améliorations qu'éprouva cette contrée à la suite des ouvrages de Trajan, de Théodoric et de Léon X, montrent toutefois que si le travail des sociétés ne parvient pas à corriger les dispositions d'une nature ingrate, il peut lutter avec succès contre les causes d'insalubrité et rendre féconde une terre longtemps stérile.

DES PLANTATIONS.

Nous pensons avec la plupart des géologues, que la terre a reçu plusieurs créations successives de végétaux. Suivant toutes les probabilités, la première fut formée des plantes monocotylédones d'une abondance et d'une grosseur extraordinaires. Peut-être le créateur préparait-il ainsi, non seulement les masses de houille qui devaient servir un jour aux besoins de l'homme, mais encore la terre végétale proprement dite, cette couche qui enveloppe presque partout le globe, et dans laquelle les plantes puisent en grande partie leur nourriture. Cette couche est composée de débris qui ont appartenu à des corps organisés, quoique

l'ancienne structure ait totalement disparu. L'abondance de ces détritus constitue le principe de la fécondité des divers terrains ; l'industrie supplée à leur insuffisance par les engrais. Au-dessous de la couche végétale on rencontre la terre brute, la vraie terre dépourvue de principe organique.

Nous ne rechercherons pas quelle a été la cause intentionnelle des premières plantations de certains arbres, de certains fruits dans une contrée plutôt que dans une autre. Nous n'examinerons pas si les germes de tout le règne organique végétal ont été distribués en proportion égale par tout le globe, si la terre a conservé seulement les espèces qui pouvaient vivre ou se propager avantageusement dans telle ou telle région, et si le Créateur enfin a réparti à chaque contrée les plantes les plus favorables au sol et au climat de chacune? Quoi qu'il en soit, l'expérience a prouvé que certains arbres, certains fruits transplantés ont acquis parfois dans leur nouvelle patrie plus de force, de saveur et de fécondité. La pêche âpre et sauvage de l'Asie est devenue l'un des fruits les plus délicieux de nos climats; la vigne, également originaire des contrées asiatiques, a donné en Europe ses produits les plus délicats. Il a donc fallu que l'homme perfectionnât par son travail et son industrie les dons de la nature. Les peuples reconnaissants mirent au rang des dieux ceux qui leur apprirent à ensemencer la terre, et à se nourrir du blé qui croît aujourd'hui dans presque tout l'ancien monde.

Toutefois on doit convenir qu'en général, la contrée la plus favorable à la réussite d'une plante, d'un

arbre, d'un fruit, est celle où ils croissent spontanément, là où ils se trouvèrent avec le plus d'abondance à l'origine des sociétés. Il y a sous les tropiques des fruits qui ne peuvent se reproduire ailleurs, tels que l'arbre à pain, le manioc, le quinquina, le manguier, la canne à sucre, etc. Le café n'a été rencontré originairement qu'au sein de l'Arabie, le tabac en Amérique, le thé à la Chine. La fraise est sortie des forêts de la Gaule et des Alpes. Suivant Théophraste, l'île de Crète est la patrie du cyprès; on le cultiva depuis, avec un soin particulier, en Italie, et les Romains disaient vulgairement des pépinières de cyprès, que c'était la dot de leurs filles, parce qu'ils en retiraient un revenu considérable : *Vulgoque dotem filiarum antiqui plantaria appellabant* (Pline, liv. XVI, chap. 60). Le hêtre, l'un des plus beaux arbres de l'ancien continent, était très répandu en Grèce; Apollon rendait les oracles sous son ombrage, dans la forêt de Dodone. Le superbe mélèze, l'arbre à la térébenthine, se plaît dans les régions du nord et sur les hautes montagnes; on en trouve des forêts épaisses dans la Sibérie. Le sorbier est également plus commun dans le Nord que dans le Midi; le bouleau, l'arbre des contrées boréales, se rencontre cependant aussi sous les zones tempérées.

Ainsi, les arbres ne poussent pas indistinctement dans toutes les contrées; tantôt le climat leur est contraire, et tantôt le terrain peu favorable. Le baumier, originaire de l'Abyssinie, fut transporté dans la Judée; il en a presque disparu aujourd'hui. Le poivrier existe en Italie, mais à un état misérable. Le palmier croît

sous différentes zones, mais ne porte des fruits que dans un petit nombre de contrées : « *Palmæ*, dit Pline, *ferunt in maritimis Hispaniæ fructum, verum immitem; dulcem in Africa, sed statim evanescentes.* » Les dattes, en effet, mûrissent mal en France et en Espagne. On n'a jamais pu acclimater le cerisier en Égypte. Les pêchers et les amandiers ne se laissent greffer qu'avec peine à Tusculum, tandis que les environs de Terracine en présentent des forêts entières. Dans une même contrée, deux champs contigus et qui paraissent réunir des conditions absolument semblables, offrent cependant des différences considérables pour la qualité des produits ; cette remarque peut être faite particulièrement dans tous les pays de vignobles. Le cornouiller (*cornus*), le charme (*carpinus*), se rencontrent presque exclusivement dans les plaines :

Fraxinus in silvis pulcherrima, pinus in hortis,
Populus in fluviis. . . . .
(Virg., *Ecl.* VII.)

L'amandier est l'arbre des collines ; il meurt bientôt, suivant Magon, et devient stérile dans les terrains aquatiques. Le myrte craint le froid :

. . . . . teneras defendo a frigore myrtos.
(Virg., *Ecl.* VII.)

Des soins industrieux ont pu forcer en quelque sorte la nature à produire des fruits étrangers au climat ; quelquefois aussi il faut attribuer à l'ignorance des cultivateurs l'insuccès de certaines récoltes. Si, du temps de Varron et de Columelle, les châtaigniers et les cerisiers, par exemple, avaient peine à pousser aux

portes de Rome, c'est qu'on les cultivait mal; ils y viennent parfaitement aujourd'hui (1).

(1) On sait avec quelle lenteur les plantes utiles se sont répandues chez les peuples divers. Pline prétend que, quoique originaire d'Europe, on ne connaissait pas le prunier à Rome avant Caton le censeur. Les cerisiers ne parurent en Italie qu'après les victoires de Lucullus, qui les apporta du Pont à Rome en l'an 680 de sa fondation. Cent vingt années après, cet arbre traversait l'Océan et parvenait en Angleterre. Le nom de *Persique* donné à la pêche indique son origine. De la Perse, elle passa en Égypte, et plus tard en Italie, où elle s'acclimata difficilement; plus tard encore, on l'introduisit en France, où ce fruit exquis parvint à un degré de supériorité plus grand encore que dans toutes les autres contrées du globe. Toutefois certains auteurs ont prétendu que l'étymologie de la pêche est celtique, et ce fruit originaire de Belgique. L'abricotier ne fut naturalisé à Rome que sous l'empire. Pompée, dans un de ses triomphes, y introduisit le bois d'ébène, et Vespasien celui du baume de Judée. Les premières pépinières de France datent du commencement du XVII[e] siècle; les anciens les appelaient indifféremment *plantaria* ou *seminaria*, d'où est venu le mot séminaire, parce que les pépinières s'élevaient souvent à côté des établissements destinés à l'éducation des jeunes prêtres.

On a tiré de l'Inde la plupart des épices et des plantes aromatiques, telles que l'arbre à thé, le pêcher, l'oranger (Chine), le caféier (Arabie), le cotonnier, l'indigotier, le manguier, le camphrier, le cannellier, le poivrier, le muscadier, le giroflier, le sandal et la canne à sucre. C'est de nos jours, en quelque sorte, que l'Amérique a été découverte, et que par conséquent on a connu les végétaux propres à ce continent : le cactus, le bois de Campêche, l'acajou, le tabac, le caoutchouc, le maïs, le topinambour, la pomme de terre, le manioc, l'agave, le cacaoyer, la vanille, l'ipécacuanha, la salsepareille et le quinquina.

La pintade et le furet sont originaires d'Afrique. D'après M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire, ce dernier fut amené dans le midi de la France pour s'opposer à la trop grande multiplication du lapin. Au nombre des animaux indigènes des diverses contrées asiatiques, on compte le cheval (Arabie), le chameau, le dromadaire, le chevreuil à musc, la chèvre du Thibet, l'hermine, le rhinocéros unicorne, l'éléphant, le tigre, le paon de l'Inde, le faisan de la Colchide, etc. On a trouvé en Amérique les espèces suivantes : le cobaie, le dindon, le canard musqué, la sarigue, le bison, le lama, le tapir, la vigogne, etc.

La distribution des végétaux et la qualité des fruits se règlent donc à la fois sur les conditions physiques de l'air, de la température, de la succession des saisons, de l'irradiation solaire, et sur la nature du sol, la composition des couches de terre, l'arrosement, l'humidité intérieure , l'exposition , etc. Pour que le sol produise du blé , il faut qu'il contienne de la magnésie ; on connaît par expérience l'influence considérable de la chaux et surtout du carbonate de chaux sur la végétation; les plantes le trouvent quelquefois dans le terrain lui-même, et d'autres fois on l'y ajoute, ainsi que l'industrie agricole le pratique dans l'ouest avec tant de succès. Le terrain primitif, qui occupe environ le cinquième de la France, envahi par les genêts et les bruyères , est en général peu fertile. L'absence de calcaire le rend peu propre à la culture des céréales, à l'exception du seigle toutefois; mais il y croît du sarrasin, des châtaigniers et des forêts de pins et de sapins. Limoges en est le centre; il étend ses ramifications en Bretagne et dans une partie du midi de la France.

Après plusieurs années d'explorations, M. J. Durocher a partagé la Bretagne en trois grandes divisions agronomiques, suivant la nature des terrains : les cultures et les prairies sont rangées dans la première, les forêts dans la deuxième, les landes et les friches dans la troisième. Les landes et les forêts se trouvent sur les dépôts tertiaires argilo-caillouteux, et plus particulièrement sur le quartzite et les schistes quartzeux, quelquefois même sur le granite; elles occupent la partie orientale de cette région. C'est sur les terrains

de nature argileuse que l'on rencontre les pâturages et ces belles prairies qui charment les yeux par leur verdure perpétuelle. Mais ils sont moins propres à l'engrais que les pâturages des sols argilo-calcaires, où croissent en grand nombre les plantes dicotylédones. La culture du sarrasin se trouve répandue sur le terrain primitif, c'est-à-dire sur les sols granitiques, argileux et siliceux. Celle du froment et des autres plantes épuisantes se rencontre dans la zone maritime et dans les régions où l'on peut activer la végétation par des amendements calcaires. Le sarrasin disparaît dans la Normandie, où affleure le calcaire secondaire, dans la Brie, la Beauce, le Gâtinais, l'Orléanais, la Picardie, qui sont nos véritables greniers d'abondance.

La vigne, ainsi que nous le démontrerons bientôt, a aussi son terrain de prédilection. Il ne dépend donc pas de l'homme d'imposer au sol telle ou telle culture. Le climat lui-même, qui a principalement pour effet de favoriser les phénomènes de floraison et de fructification, ne suffit pas pour déterminer ce choix, si la nature du terrain s'y oppose. La réussite passagère de certains végétaux, de certains fruits dans une contrée, et puis leur disparition définitive, ne prouvent nullement que le climat ait changé. Le moment arrivera où les progrès de l'éducation agricole feront disparaître les cultures inintelligentes et les industries parasites. C'est par des tâtonnements infinis, c'est à la suite d'essais multipliés et souvent ruineux, que l'homme est parvenu à discerner les qualités du sol et à tirer des entrailles de la terre les plus riches produits; ce travail d'études et d'observations pratiques est loin d'être

parvenu à son dernier perfectionnement. Si chaque région du globe ne cultivait que les végétaux les plus appropriés à son climat et à son terroir, si l'on voyait enfin tomber les barrières qui séparent les peuples, un grand nombre d'industries et de cultures ingrates disparaîtraient en même temps, la fécondité de la terre se trouverait considérablement augmentée, et l'amélioration de ses produits contribuerait à l'accroissement du bien-être général dans des proportions incalculables.

DE LA CULTURE ET DE LA POPULATION.

Nous ne doutons pas qu'une contrée cultivée avec soin ne présente des conditions de salubrité supérieures à celles des pays en friche; cependant ces derniers sont moins malsains encore que les rizières et ces marais artificiels convertis par l'industrie en foyers d'infection. Mais en examinant la question avec rigueur, on ne saurait acquérir la preuve que les changements physiques du sol impriment toujours aux états de l'air des modifications correspondantes. Comment, en effet, une action aussi locale et aussi bornée que la culture pourrait-elle avoir une influence appréciable sur la masse de l'atmosphère toujours mobile et sans cesse renouvelée? Selon M. Fuster, « les cultures entretiennent l'humidité, *diminuent l'évaporation* (?), élèvent la température, favorisent les météores aqueux, restreignent les vicissitudes. C'est le contraire pour les friches et les landes : celles-ci engendrent les excès de froid et de chaleur, la sécheresse et les vicissitudes. » (*Ouv. cit.*, p. 418). Théophraste rapporte

qu'aux environs d'Arcadie, en Crète, les lacs et les sources tarirent, parce que la terre cessa d'être cultivée après la ruine de la ville; mais plus tard, ajoute-t-il, le pays ayant reçu des colons, les eaux reparurent. Ce naturaliste attribue cette sécheresse à la dureté du sol, qui refuse de livrer passage aux eaux de pluie. Sénèque a réfuté l'opinion de Théophraste : « Pourquoi, dans les lieux les plus déserts, dit-il, voit-on des sources nombreuses? Certes, il y a plus d'endroits qui ont commencé à être cultivés à cause de l'abondance des eaux, que de pays où les sources soient apparues parce qu'ils étaient livrés à la charrue. »

On pense généralement que la température d'une région inculte se trouve plus rigoureuse que celle d'un pays cultivé, et que le défrichement adoucit le froid et l'âpreté des saisons. Mais on n'a jamais présenté, à l'appui de cette opinion, des observations thermométriques qui seules ont quelque valeur dans la science. L'aspect d'une contrée sauvage en friche, le défaut d'abris suffisants contre les intempéries de l'air, les habitudes misérables des rares tribus qui y trouvent difficilement leur nourriture, ont pu induire en erreur les voyageurs. Ce n'est pas à cause du défaut de culture et de sa faible population, que la Terre de Feu, par exemple, est couverte de neiges et de glaces; mais c'est la rigueur en quelque sorte invincible du climat de cette terre désolée qui s'oppose à l'accroissement de la population. L'homme, en effet, ne trouve ni dans la culture, ni dans les animaux domestiques, les ressources alimentaires indispensables à l'entretien de familles nombreuses. Nous ne nions pas, toutefois,

le pouvoir de l'industrie et du travail civilisateur de l'homme *maître du feu*, et nous savons toutes les conquêtes qu'il a déjà faites sur la nature et les éléments.

Les considérations dans lesquelles nous entrerons, en parlant de l'influence des forêts, s'appliquent également à la culture regardée comme cause calorifique. « A certaines époques, dit M. Dumas (*Statiq. chim. des êtres organ.*), la plante se fait animal ; elle devient comme lui appareil de combustion ; elle brûle du carbone et de l'hydrogène, en développant de la chaleur. En effet, qu'un embryon se développe, qu'une fleur soit fécondée, qu'une graine, un tubercule amylacé viennent à germer, et tout aussitôt il se dégage de la chaleur, il se produit de l'acide carbonique et de l'eau, c'est-à-dire que ces substances végétales s'approprient tous les caractères de l'animalité. » Ces faits sont incontestables; mais on sait aussi que les plantes se refroidissent d'une manière notable par le rayonnement nocturne, à ce point que sur la fin du printemps, après des journées où la température a été très élevée, elles se couvrent de givre, de gelées blanches sur de grandes surfaces. Ce refroidissement ne fait-il pas équilibre à la chaleur excitée par la germination? En Europe, l'accroissement de la population a fait livrer à la culture des terres presque infertiles, pour peu qu'elles fussent susceptibles de récompenser par un salaire suffisant le travail opiniâtre du laboureur. L'Angleterre, les Pays-Bas, le Piémont, l'Autriche, où l'on rencontre le moins de friches, sont-ils donc doués d'une température privilégiée, exceptionnelle? Aucun météorologiste ne l'a prétendu.

Au rapport de tous les voyageurs, la Chine est de

toutes les contrées du globe l'une des mieux cultivées, sinon la plus fertile : « On n'y voit, dit lord Macartney, ni friches, ni herbes parasites. » Une loi très sage y met obstacle, toute terre en friche est confisquée au profit de l'empereur qui la donne à des agriculteurs plus laborieux. Ce pays présente peu de forêts, et le bois à brûler y est très cher. Chaque champ a l'air d'un jardin proprement entretenu. Avec une population de 300 millions d'habitants au moins, fermée aux étrangers comme autrefois l'Egypte, la Chine a dû chercher dans le sol les ressources alimentaires suffisantes pour sa nombreuse population. Ce peuple industrieux a fait économie de tout ; les cimetières se trouvent relégués sur des collines arides (1). Les chemins sont bien faits, mais étroits ; un grand nombre de canaux permettent de consacrer à la culture les terrains qu'absorberaient de plus larges routes, et d'épargner le fourrage dont il faudrait nourrir les bêtes de trait et de somme. Le sol, extrêmement divisé, appartient en général à celui qui le cultive. Tous les ans on célèbre la fête de l'agriculture, et pour donner l'exemple, l'empereur lui-même laboure un petit champ. Pendant son séjour en Chine, lord Macartney n'y vit aucun mendiant. Cependant, malgré ses ressources agricoles et ses greniers d'abondance, la famine y exerce de grands ravages, à cause de la fréquence des inondations et de l'invasion des sauterelles. Eh bien, si la culture

(1) C'est presque avec surprise que le voyageur trouve un ancien cimetière très rapproché des murs de Kea-hing-foo, ville de 300,000 âmes. On a souvent parlé du respect des Chinois pour les morts. Parmi les faveurs accordées par un empereur à son avénement au trône, à côté des amnisties et des décorations, figure avec honneur une distribution gratuite de dix mille cercueils. *O mores !*

avait quelque influence sur le climat d'un lieu, la Chine, comparée aux autres contrées du globe, devrait, à latitude égale, jouir d'une température plus chaude (1). Or l'observation prouve plutôt le contraire. Pékin (39° 54′ lat. N.), élevé à peine de 100 mètres au-dessus du niveau de la mer, a une moyenne annuelle d'environ 12 degrés; tandis que la plupart de nos villes du Midi, sous les 43e, 44e degrés lat. N., ont pour moyenne 13 et 14 degrés. Canton, aux bords de l'Océan et presque sous le tropique (23° 8′), est moins chaud que la Havane, et même que le Caire, sous le 30e degré, etc. La plupart des voyageurs se plaignent des

(1) Les éloges de lord Macartney ne sont pas entièrement justifiés par des relations plus modernes. Suivant M. l'abbé Franclet, la flatterie seule a pu décorer la Chine du nom de *céleste empire*. La plupart des habitations de Pékin sont basses et d'un extérieur en général fort modeste; si l'on s'écarte des grandes rues, espèces de boulevards, on ne trouve que des ruelles sales, tortueuses et peu peuplées. « Sur notre passage, dit ce courageux missionnaire, nous n'avons aperçu ni place, ni fontaine, ni d'autre monument que la tour assez élevée d'une lamaserie impériale. On rencontre partout, encombrant le chemin, des troupeaux de chameaux qu'on emploie pour toute espèce de transport... Je n'ai vu nulle part le moindre reste d'une ancienne splendeur... Les choses sont belles de loin ; mais lorsqu'on les voit de près, il faut beaucoup rabattre de la réputation que leur a faite un enthousiasme irréfléchi et quelquefois peu sincère. (*Ann. de la propag. de la foi*, septembre 1851.) Suivant le même missionnaire, la grande muraille de la Chine n'offre rien de gigantesque dans son élévation et son épaisseur. A l'endroit où M. Aimé Franclet la franchit, elle pouvait avoir de 15 à 20 pieds de haut sur 2 de large. Mais elle surprend et étonne par sa continuité, même sur les montagnes les plus escarpées dont elle atteint le sommet, malgré les vallées profondes qui les entrecoupent. Le mur, crénelé par le haut comme toutes les fortifications chinoises, est construit en briques, sans fossé en dehors, sans terrasse en dedans ; il repose sur une base de pierres très peu élevée. La grande muraille fut construite vers l'an 250 avant l'ère chrétienne. Elle a, dit-on, 360,000 kilomètres d'étendue.

brusques alternatives de température, et des froids rigoureux de cette immense contrée, qu'on s'accorde pourtant à regarder comme étant soigneusement cultivée et couverte de jardins et de moissons. Du reste, les détails curieux communiqués par M. Edmond Biot à l'Académie des sciences établissent, par la comparaison des plantes habituellement récoltées en Chine, sur une même zone, que la température n'a pas sensiblement varié depuis 12 siècles avant l'ère chrétienne jusqu'aux temps actuels.

La population d'une contrée semble liée, d'une manière en quelque sorte inséparable, à l'état des cultures et au génie agricole de ses habitants. Car, l'industrie et le commerce ne sont que les causes secondaires de la prospérité d'une nation ; l'agriculture est la principale. L'homme, dans les États civilisés, s'est créé un climat artificiel en construisant des habitations commodes qui le garantissent de l'invasion des vents, de la chute des pluies froides, et des grands mouvements de température. Les feux qu'il allume pour ses besoins divers élèvent momentanément la température des espaces clos qu'il habite. Cette cause, jointe à la réunion dans un même lieu d'un nombre considérable de personnes, et à l'obstacle que les maisons opposent à la déperdition de la chaleur et à la marche des vents, suffit pour établir une différence de 2 à 3 degrés entre la température des grandes villes et celle des campagnes qui les environnent. L'homme enfin, et tous les animaux avec lui, sont de véritables laboratoires, où dans l'acte de la respiration se brûle du carbone, et se trouve dégagée de la

chaleur par suite des opérations vitales. La quantité produite à l'intérieur de ses organes est telle qu'il vivrait difficilement dans un milieu dont la température serait égale à celle de son corps. La chaleur surabondante s'échappe, en très grande partie, par la surface cutanée. Dans un essai sur la température de la terre (*Mém. de l'Acad. des sciences*, t. VII), M. Cordier a calculé la quantité de chaleur fournie par la présence des ouvriers et des lampes à l'intérieur des mines. D'après ce savant, un homme dégage en une heure assez de calorique pour élever de 1 degré centigrade la température de 542 mètres cubes d'air, celui-ci étant supposé à 12 degrés. Chaque lampe en fournit autant que trois mineurs, d'où l'on peut conclure avec certitude que par le dégagement de la chaleur du corps humain, et par celle que produit son industrie, une population nombreuse élève la température du lieu qu'elle habite. Dans les campagnes, cette élévation n'existe que pour l'intérieur des habitations; elle subsiste aussi, mais dans un moindre degré pour l'atmosphère des grandes villes. Toutefois cette source de chaleur est impuissante à modifier d'une manière marquée et permanente, le climat d'une grande région du globe. Car, à peine répandue au dehors, elle se trouve disséminée dans l'espace Néanmoins il nous paraît évident que la présence d'une population compacte est une cause calorifique plus puissante et plus réelle que les défrichements et la culture ; aussi mérite-t-elle d'être prise en considération dans les tables météorologiques.

CHAPITRE VI.

DE L'INFLUENCE DES FORÊTS SUR LA MÉTÉOROLOGIE ET EN PARTICULIER SUR LE CLIMAT DE LA FRANCE.

Aussi loin qu'on remonte dans l'antiquité, les témoignages des premiers historiens s'accordent à montrer la terre comme étant couverte de forêts, dont le plus grand nombre a certainement devancé l'établissement des sociétés; elles devinrent le repaire des animaux féroces, et l'homme lui-même y trouva souvent un asile. Certains naturalistes supposent qu'il existait, dans les premiers siècles, d'énormes masses de carbone libre, qui favorisèrent le développement des grands végétaux; mais les recherches de Liebig sur la végétation ne sont pas favorables à cette hypothèse. Il résulterait des observations du savant chimiste allemand, que les différentes espèces de récoltes sur une étendue égale de terrain contiennent, à peu de chose près, la même quantité de carbone. A mesure que la population augmenta, que les sociétés s'établirent et se civilisèrent, une partie des forêts fut abattue. Elles disparaîtraient même complétement des contrées qui nourrissent une nombreuse population, si la prévoyance des gouvernements n'en arrêtait la

destruction totale. On peut donc avancer, sans crainte d'être démenti, que moins la civilisation a fait de progrès, moins un pays est anciennement habité, plus il se trouve couvert de bois. Les forêts vierges de l'Amérique et des régions arctiques en sont la preuve. Aussi les historiens, en parlant des peuples sauvages de la Gaule et de la Germanie, représentent-ils ces contrées comme hérissées de forêts.

La culture du sol de la Gaule, dit M. Fuster, ne répondait pas à sa fécondité. Des forêts peuplées d'ifs, de chênes, de bouleaux, de mélèzes et de pins ; des lacs, des marais et des marécages, *en couvraient presque toute la surface.* Suivant le même auteur, le Boulonnais, la Flandre, l'Artois, le Hainaut, n'existaient pas réellement à l'état de province; ils se trouvaient envahis par les friches et les forêts; celles-ci se confondaient à l'est avec la forêt des Ardennes. La Lorraine, la Champagne, l'Alsace et la Normandie en étaient également couvertes; le Midi lui-même n'était pas moins boisé. Rozier n'a pas estimé la contenance des forêts à moins de 40 millions d'hectares; quant à M. Fuster, en évaluant à 70 millions d'hectares la surface territoriale de l'ancienne Gaule, comprise entre le Rhin et les Pyrénées, l'Océan et les Alpes, il attribue à cette contrée 46 *millions d'hectares de forêts*, et suppose qu'un tiers de sa surface étant cultivé, devait suffire pour nourrir une population de 24 millions d'habitants. Anciennement, l'Europe présentait à la vérité des bois immenses; mais on doit cependant se garder de toute exagération.

Du temps de Pline l'ancien, le pays des Chauques (1) qu'il avait visité, inondé souvent par la mer, n'avait pas même un seul arbrisseau. D'après ce célèbre naturaliste, le reste de la Germanie était couvert de forêts dont l'ombre, dit-il, augmentait encore le froid. Dans la région septentrionale, s'élevait l'immense forêt Hercynienne qui s'étendait du Rhin à l'Erzgebirge, et dont la forêt Noire n'est qu'une très faible portion. Les Gaules étaient couvertes, comme le reste de l'Europe, de grandes et magnifiques forêts composées principalement de chênes qui, respectés par le temps, dit Pline, et contemporains du monde, présentaient dans leur immortalité la plus étonnante des merveilles : « *In eadem septentrionali plaga Hercyniæ silvæ roborum vastitas intacta ævis et congenita mundo, prope immortali sorte miracula excedit.* » Les Celtes avaient pour cet arbre une grande vénération; et les druides allaient souvent se recueillir sous son ombrage et y consulter leur divinité. Un grand chêne était pour eux l'image de Jupiter : est-ce à cause de son utilité? est-ce parce qu'il représente la force, que nos ancêtres lui rendaient une sorte de culte? Suivant Theis, en effet, les Celtes avaient formé le mot *quercuez* de *quer*, beau, et de *cuez*, arbre. Chez les Romains, *robur* signifiait à la fois le chêne et la force.

Quoi qu'il en soit, et tout en nous appuyant même sur le témoignage des historiens, nous n'attribuerons à l'ancienne Gaule ni 40, ni à plus forte raison 46 mil-

(1) Les Chauques, ancêtres des Francs, habitaient la vaste contrée comprise entre le Rhin, l'Elbe, le Weser et la mer Germanique.

lions d'hectares de forêts. Comment, en effet, concilier une évaluation aussi extraordinaire avec la fécondité du sol attestée par l'histoire? César, en particulier, vante la fertilité des Gaules dont la *richesse agricole*, dit ce conquérant, *consistait principalement en blé et en pâturages*. La contrée comprise dans l'ancienne Gaule représentait 70 millions d'hectares de superficie. En retranchant de cette étendue 46 millions d'hectares de bois, il resterait seulement 24 millions pour les autres cultures. La portion de terre labourable aurait-elle donc suffi pour nourrir une population de 24 millions? Aujourd'hui, l'ensemble de notre sol contient, d'après les évaluations de M. de Prony, ancien directeur général du cadastre, une superficie de 540,085 kilomètres carrés, ou 52,768,618 hectares de terrain. Les terres labourables comprennent 25,559,155 hectares pour une population de 35 millions (1). Or, à notre époque, où l'industrie agricole est supérieure sans doute à celle des anciens Celtes, le produit de nos céréales se trouve insuffisant pour la population, et la France retire chaque année de l'étranger pour 10 millions de céréales environ. Comment donc, en supposant que la plus grande partie fût livrée à la culture des céréales, 24 millions de terres labourables auraient-ils pu alimenter la nombreuse population que tous les historiens attribuent à la Gaule?

(1) Les terres labourables comprennent 25,559,155 hectares; les prés, 4,834,621; les vignes, 2,134,822; les vergers et jardins, 643,699; les cultures diverses, 951,934; les landes, pâtis et bruyères, 7,799,672; oseraies, aulnées, 64,490; bois, 7,742,315; étangs, 209,132; canaux de navigation, 1,631. La surface des propriétés bâties est de 241,843 hectares.

La Gaule était-elle anciennement aussi peuplée que le prétendent les historiens? Tous les faits répondent par l'affirmative à cette question. Il est inutile de rappeler la résistance que les légions romaines, braves et disciplinées, commandées en outre par l'un des plus grands hommes de guerre de l'antiquité, rencontrèrent de la part des Gaulois. Plutarque et Appien rapportent que dans l'espace de dix ans, César prit d'assaut plus de huit cents villes, livra trente batailles rangées, eut à combattre trois millions d'ennemis, en tua un million, et fit un million de prisonniers. Ses troupes incendièrent un grand nombre de cités populeuses, ravagèrent les campagnes et détruisirent une grande quantité de forêts. Dans la bataille livrée devant Alise, en Bourgogne, Vercingétorix, ce chef illustre de l'Auvergne, se trouvait à la tête de 240,000 fantassins.

Plus anciennement encore, la Gaule passait déjà pour nourrir une population mâle et nombreuse : « Cette contrée chaque jour plus peuplée, dit Justin (liv. XXIV), ne pouvant suffire à ses nombreux enfants, envoya 300,000 hommes chercher loin d'elle une autre patrie. Les uns s'arrêtèrent en Italie, et maîtres de Rome, la livrèrent aux flammes ; les autres se rendirent en Pannonie, égorgeant les barbares qui s'opposaient à leur passage. »

« On vit à cette époque, continue l'historien, la jeunesse gauloise se multipliant sans cesse, inonder l'Asie d'armées innombrables. Dès lors, les rois d'Orient eurent dans toutes leurs guerres une armée gauloise à leur solde. Telle fut enfin la terreur du nom

gaulois et le succès constant de leurs armes, que sans leur valeur on ne croyait pouvoir ni soutenir son trône, ni le recouvrer, si on l'avait perdu. Le roi de Bithynie, ayant imploré leur secours, leur céda après la victoire une partie de son empire; ils donnèrent à cette contrée le nom de Gallo-Grèce. »

L'opinion de Salluste sur la valeur des troupes gauloises est conforme à celle de Justin. Cicéron en porte le même jugement : «Nous avons toujours pensé, dit le grand orateur, qu'aucune nation n'était à craindre pour notre empire à l'égal de la nation gauloise... Ce sont les Gaulois qui nous ont toujours attaqués les premiers; nous avons cru faire assez en nous tenant sur la défensive contre un peuple si nombreux et si vaillant. » (Cicéron, *Des provinces consulaires.*) Et cependant, cette nation si brave et si indomptable fut vaincue et soumise par César. Tant une armée disciplinée a de supériorité sur celle qui ne connaît pas l'art de la guerre, et tant l'unité du commandement l'emporte sur la bravoure et le nombre des troupes insoumises et divisées!

Les citations précédentes nous portent à conclure qu'anciennement la Gaule était déjà très peuplée, et que bien évidemment elle ne contenait pas cette immense étendue de forêts qui lui sont attribuées par Rozier. Notre opinion se trouve confirmée par les assertions de César, de Strabon, de Diodore et de presque tous les historiens, qui s'accordent à vanter la fertilité de cette contrée et son extrême richesse agricole. Elle n'était donc pas couverte de forêts et de marécages. Examinons d'ailleurs quelle est l'influence

réelle des grandes forêts sur les phénomènes météorologiques.

Suivant Pline, lorsqu'on abat les forêts, on voit jaillir des eaux que les arbres employaient à leur alimentation : c'est ce qui arriva sur le mont Hémus (le Balkan), dit ce naturaliste, lorsque Cassandre, fils d'Antipater, vice-roi de Macédoine, en l'absence d'Alexandre, assiégeant les Gaulois, fit abattre les bois pour construire un retranchement, lors de leur première invasion sous la conduite de Candaule, dans la 120e olympiade. Souvent, ajoute Pline, des torrents dévastateurs se forment par la réunion des eaux, sur les collines dépouillées de leurs arbres dont la cime retenait et divisait les nuages. (*Hist. nat.*, liv. XXXI, chap. IV.)

Christophe Colomb attribuait à l'étendue des forêts la continuité des pluies auxquelles il fut exposé en côtoyant la Jamaïque. Il fait observer à cette occasion, qu'autrefois les pluies étaient abondantes à Madère, aux Canaries et dans les Açores; mais qu'elles sont devenues beaucoup moins fréquentes depuis qu'on a abattu une grande quantité d'arbres. Il pleut très rarement à Saint-Thomas, et seulement à la suite de violents orages ; on prétend qu'il y pleuvait beaucoup plus, avant qu'on eût détruit les forêts vierges qui couvraient la surface de l'île.

On lit dans un journal d'observations de M. Courlet de Vrégile (*Acad. des sciences*, oct. 1838), qu'il tombe annuellement 3m,02 de pluie, à la Basse-Terre (Guadeloupe), et 7m,04 à l'établissement de Matouba, dans la même île. Cette dernière quantité d'eau est la plus

considérable que l'on ait mesurée sur toute la surface du globe. La Basse-Terre se trouve au niveau de l'Océan; la contrée voisine est peu accidentée, tandis que la Matouba l'est assez fortement et touche presque à des montagnes couvertes de forêts vierges. On prétend encore que la Barbade et les îles du Cap-Vert ont beaucoup perdu de leur fertilité, depuis qu'on a abattu leurs bois magnifiques.

D'après une opinion assez généralement répandue, les bois attirent la pluie, et leur destruction serait une cause de sécheresse, et, par suite, de stérilité. Les exemples précédents sembleraient venir à l'appui de cette opinion. Les arbres, sans aucun doute, absorbent l'humidité de l'air et pompent celle de la terre au moyen des racines. Souvent d'épaisses vapeurs s'élèvent de leur sein dans l'atmosphère; en les traversant, on ressent généralement une fraîcheur humide. Cependant il n'est nullement démontré que, pour chaque contrée, la quantité de pluie soit proportionnée au nombre et à l'étendue des forêts. Depuis de longues années, la température générale de la terre n'a point changé d'une manière appréciable. Il s'y opère donc la même évaporation, et il y tombe une quantité égale de pluie. Si la destruction des forêts amenait la sécheresse, celle des forêts vierges, qui s'accomplit lentement, aurait eu pour résultat de diminuer la masse d'eau dans le nouveau monde et même dans l'ancien, dont les côtes reçoivent sur une grande étendue l'influence des vents occidentaux. Or, c'est un fait qu'on n'a point remarqué. Sous les tropiques, les pluies sont occasionnées par la présence du soleil au zénith d'un lieu, et

non par d'autres causes. A la saison de l'hivernage succèdent plusieurs mois d'une sécheresse complète. Si ces masses de végétation arborescente avaient le pouvoir d'attirer et de concentrer les vapeurs de l'atmosphère, comment seraient-elles sans action pendant cette longue période où il n'en tombe pas une seule goutte dans les zones tropicales?

Que se passe-t-il dans les régions tempérées? En France, on cite, il est vrai, quelques variations de 1772 à 1820 : par exemple, la quantité de pluie avait notablement diminué à Marseille pendant qu'elle augmentait à Viviers; mais ces inégalités disparaissent lorsqu'on réunit les moyennes d'une grande série d'années. D'ailleurs, ces différences, en les supposant même d'une certaine durée, n'ont aucun rapport avec un changement de culture dans ces localités. M. Flaugergue a même fait remarquer que cette augmentation de pluie à Viviers avait eu lieu après qu'on eût abattu une grande partie des forêts de l'Ardèche. Dans les temps reculés, l'Apennin qui s'élève à l'est de Florence était ombragé de belles forêts; leur destruction successive s'est opérée sur une large échelle dans les deux derniers siècles. Quel changement a-t-on observé néanmoins dans la climatologie de la Toscane? Rien d'appréciable ne s'est manifesté dans la température, dans l'état hygrométrique, non plus que dans l'impétuosité des vents.

Depuis quelques années, la question du déboisement et du reboisement des montagnes a vivement, et avec raison, occupé les économistes, non seulement au point de vue de l'hygiène publique et de la météoro-

logie, mais surtout à cause des intérêts agricoles. En France, les années 1840 et 1841 ont été signalées par des inondations désastreuses, qu'on a généralement attribuées au morcellement de la propriété et à la destruction des forêts qui garnissaient le flanc des montagnes. Le déboisement, dit-on, a rendu l'air moins brumeux et plus clair ; il a eu pour effet de livrer le pays aux vents impétueux et aux inondations. Les bois les préviennent, soit en attirant les nuages dont ils pompent les vapeurs, soit en opposant des digues aux ruisseaux et aux torrents. Selon quelques économistes, il peut résulter de là que l'habitude de nos cours d'eau soit changée, et la pureté de l'air profondément altérée. Ces causes agissant sur la constitution des habitants, pourraient, ajoute-t-on, miner sourdement les forces de la France comme nation, et la réduire à l'état où nous voyons aujourd'hui la Pologne.

Jusqu'à ce que nous ayons acquis la preuve contraire, nous ne craignons pas de dire que ces craintes sont exagérées et même vaines. Dans une matière aussi grave, les assertions ne suffisent pas, elles doivent être appuyées sur des faits et des chiffres. Il faudrait donc prouver qu'en France les inondations sont aujourd'hui plus fréquentes et plus désastreuses qu'autrefois. Or, on ne l'a pas fait, et nous-même, en examinant plus haut cette question, nous avons été conduit à des conclusions opposées. On s'accorde généralement à reconnaître le puissant intérêt qu'ont les États à la conservation des forêts dans une certaine mesure. Cette conservation est importante

surtout sur le flanc des hautes montagnes, où toute autre culture se montre improductive. Nous comprenons même que des torrents provenant de la fonte des neiges, ne se trouvant plus divisés par des arbres de haute futaie, descendent avec plus d'impétuosité dans les vallées et ravagent quelques champs cultivés. Mais là s'arrêtent nos craintes. L'observation, avons-nous dit, n'a pas encore prouvé que dans une contrée la quantité de pluie soit en raison directe de l'étendue des forêts. Ainsi, les uns prétendent qu'elle diminue là où les arbres sont abattus ; les autres attribuent les inondations à leur destruction. M. Fuster paraît rattacher les ouragans et les pluies diluviennes de l'ancienne Gaule aux bois immenses dont elle était couverte. D'autres, en parlant de la Pologne, semblent croire que cette contrée est devenue sujette à des vents violents et à des tempêtes désastreuses depuis la destruction de ses forêts. Toutes ces assertions se contredisent, même dans ce qu'elles ont d'incontestable.

Relativement à l'influence des forêts sur la température, la question est loin d'être mieux éclaircie. Leur présence devient-elle une cause de chaleur ou de refroidissement? M. Dureau de la Malle est persuadé que le boisement ou le déboisement ont moins d'action sur la température moyenne d'une contrée que sur la distribution de la chaleur et du froid dans les différentes saisons. Mais il appuie son opinion sur un seul exemple, dont on ne peut rigoureusement tirer la même conclusion que ce savant. En 1836, Arago s'exprimait ainsi sur cette importante question : « Si l'on abattait un rideau de forêts sur les côtes maritimes de

la Normandie ou de la Bretagne, ces deux contrées deviendraient plus accessibles aux vents d'ouest, aux vents tempérés venant de la mer; de là une diminution dans le froid des hivers. Si une forêt toute pareille était défrichée sur la frontière orientale de France, le vent d'est glacial s'y propagerait plus facilement, et les hivers seraient plus rigoureux. La destruction d'une forêt aurait donc produit, ici et là, des effets diamétralement opposés. » Aussi Arago néglige-t-il comme insignifiante, ou du moins comme peu appréciable, l'influence en quelque sorte physiologique et vitale de la végétation sur le climat; il se borne à considérer les forêts comme un abri contre les vents soit chauds, soit froids. Appelé comme Arago à émettre une opinion sur l'influence des forêts, M. Charles Dupin a pensé que les défrichements améliorent la température. Le savant Gay-Lussac s'est borné à constater l'absence de preuves positives; examinée sous le point de vue climatologique, la question lui paraissait d'une solution très difficile, pour ne pas dire impossible. Toutefois, considéré dans ses effets, ce grand physicien regardait le déboisement comme un bienfait.

A défaut de preuves directes, nous exposerons avec quelque confiance les résultats de l'expérience commune. Les hautes forêts présentent un asile impénétrable aux rayons solaires; dans les étés les plus brûlants, on ressent presque toujours un froid humide sous leur ombrage épais ou dans leur voisinage. Mais aussi, quand vient la saison froide, les bois conservent une chaleur douce. Les voyageurs nous apprennent qu'à l'approche des hivers, les animaux sauvages, tels

que le renne dans la Sibérie, le daim et le buffle dans l'Amérique septentrionale, cherchent dans la profondeur des immenses forêts un refuge contre la rigueur du froid, et ne les quittent qu'au retour de la belle saison.

Jusqu'à ce qu'un nombre de faits suffisant ait permis de prononcer en connaissance de cause, nous parlerons avec réserve de l'influence des forêts sur le climat et la météorologie. Toutefois il nous semble probable que la présence de bois immenses a pour effet d'affaiblir les températures extrêmes ; suivant nous, dans leur voisinage les chaleurs ne sont jamais aussi fortes que dans les pays déboisés, et les froids excessifs des plaines nues n'y sévissent pas avec autant d'intensité. Le déboisement aurait donc pour effet, quoique dans une limite fort restreinte, de soumettre un pays complétement dénudé au règne des climats continentaux ou excessifs.

Nous présenterons un très petit nombre de réflexions sur l'influence des forêts considérées au point de vue de l'hygiène. Dans l'acte respiratoire, l'homme brûle du carbone et rejette de l'acide carbonique. On estime à environ 400 grammes la quantité de carbone brûlé journellement par chaque individu, et à 750 litres la moyenne de l'acide carbonique expiré. Contrairement à l'homme, les arbres et les autres végétaux aspirent l'acide carbonique, dont ils s'approprient la base, et expirent l'oxygène. Le règne végétal devient ainsi une cause d'assainissement. Mais, sous ce rapport, les arbres ne l'emportent pas sur les autres cultures ; en supposant même que l'on puisse porter à 2 kilogrammes

la quantité de carbone convertie en acide carbonique par la respiration et les usages domestiques de l'homme, et la population à soixante habitants par kilomètre carré, la proportion d'acide carbonique absorbé par un kilomètre carré de terrain cultivé serait encore, ainsi que l'a montré M. Liebig, le double de celui que produisent soixante habitants. Ainsi, on n'a point à craindre l'insalubrité de l'air par suite de la destruction des forêts, à moins que le pays déboisé ne devienne impropre à toute autre culture, et dès lors on y verrait la population diminuer ou s'éteindre. Du reste, en quelque endroit que soit recueilli l'air, en exceptant toutefois les espaces clos où se trouvent rassemblés un grand nombre d'hommes, il présente à l'analyse les mêmes proportions et une égale quantité d'acide carbonique. Cependant, lorsque l'on a bien étudié les propriétés malfaisantes de l'air stagnant, et que l'on sait combien son renouvellement complet est difficile, on ne peut s'empêcher d'admettre que les grands bois, s'opposant à sa circulation et à son déplacement par les vents, peuvent devenir à certains égards une cause d'insalubrité.

Dans le siècle dernier, un savant naturaliste, Hales, a cherché à déterminer le volume d'eau exhalé chaque jour par les feuilles d'une plante, et il est arrivé à des résultats curieux, qui depuis ont été souvent confirmés. Il a reconnu que l'évaporation devient d'autant plus active qu'une plante est plus vigoureuse et mieux éclairée. En moyenne, un kilomètre de terrain couvert de végétaux exhale annuellement une couche d'eau de 1 kilomètre d'étendue et de 1 mètre

30 centimètres de profondeur. Le végétal puise cette eau en partie dans l'atmosphère, mais plus encore dans la terre au moyen de ses racines. Aussi, dans les environs des forêts, l'air se trouve-t-il chargé d'humidité ; et si cette humidité n'est pas assez considérable pour former des nuages et augmenter les pluies annuelles, on voit des rosées abondantes déposées sur les feuilles des arbres et sur les végétaux des lieux circonvoisins. On peut inférer de là, et l'expérience a prouvé la justesse de cette appréciation, que pour épuiser et assainir les marais, l'un des moyens les plus efficaces est d'y planter de grands végétaux, et particulièrement des arbres. (Voy. *Ann. d'hygiène*, janvier 1850, p. 49.)

En résumé, la présence de forêts étendues ne nous paraît pas avoir sur la climatologie d'une contrée l'influence qu'on leur a parfois attribuée. Les pluies périodiques ou générales dépendent de tout autres causes. Les bois immenses produisent, ainsi que la plupart des cultures en général, des vapeurs abondantes et de légers nuages rarement convertis en pluie. Si une expérience sévère prouvait ultérieurement que les forêts ont une action quelconque sur la température, on reconnaîtrait probablement qu'elle se borne à modérer, et même dans un très faible degré, les froids et les chaleurs extrêmes, ainsi que l'impétuosité des vents. Considérées comme modificateurs des qualités de l'air, les forêts doivent être rangées dans la même catégorie que toutes les autres productions végétales, absorbant comme elles l'acide carbonique, exhalant l'oxygène dans des proportions égales. Aussi

l'influence des forêts au point de vue de l'hygiène publique est-elle peu marquée, et renfermée dans les limites que nous leur avons assignées plus haut ; nous pensons donc, avec Gay-Lussac, que le déboisement, loin d'être un mal, est en général un bienfait.

En 1790, Arthur Young évaluait à près de 9 millions d'hectares la surface boisée de la France. D'après M. Chevandier, elle se trouve réduite aujourd'hui à 8,623,128 hectares ; on a donc détruit environ 483,000 hectares de forêts. Le déboisement opéré de 1791 à 1852 n'a pas fait varier la température de $\frac{1}{20^e}$ de degré. Il est assurément d'un grand intérêt économique, que le flanc des montagnes, impropre à toute autre culture, soit reboisé par les ordres du gouvernement. Toutefois il nous semble que l'étendue de nos forêts se trouve dans de bonnes proportions, soit qu'on l'envisage au point de vue de l'hygiène, soit comme question économique.

CHAPITRE VII.

DE QUELQUES PHÉNOMÈNES DU RÈGNE ORGANIQUE ET DE LA CULTURE DE LA VIGNE EN PARTICULIER, COMME INDICES D'UN CHANGEMENT DE CLIMAT.

Nous avons suffisamment démontré que tout changement appréciable dans la température d'un lieu y produirait une modification profonde pour tout le règne organique. Examinons si, comme on l'a prétendu, certains animaux ne peuvent plus vivre et se reproduire dans les contrées où ils se plaisaient anciennement, si quelques plantes ont cessé d'y croître, et si enfin l'époque de la floraison des arbres et de la maturité des fruits n'y est plus la même.

Le renne et l'élan ont disparu de la forêt Noire qu'ils habitèrent, dit-on, pendant douze siècles, et sont relégués aujourd'hui dans les régions les plus septentrionales. Si cette migration prouvait un changement météorologique, on devrait en conclure que la température de l'Europe centrale est plus élevée qu'autrefois ; cependant les partisans de l'hypothèse contraire à la nôtre soutiennent que son climat est devenu plus froid et plus agité. Anciennement, les loups infestaient les environs de Lutèce et de Rome : la première de ces capitales devait son ancien nom à la présence de ces animaux ; dans la seconde, on institua les *Lupercales*, en commémoration de la victoire que le dieu Pan remporta sur eux. Du temps d'Aristote,

on trouvait encore des lions dans la Thessalie et la Macédoine. La disparition du renne, de l'élan et du lion des forêts d'Europe, s'explique aisément par le progrès incessant des sociétés. A mesure que la population augmente, les animaux sauvages deviennent plus rares, et se retirent devant l'homme armé pour leur destruction.

Suivant Strabon, les baleines fréquentaient jadis les golfes de Gascogne et de Lyon, et se montraient même quelquefois sur les côtes de Normandie, tandis qu'aujourd'hui on les trouve exclusivement dans les mers les plus boréales. Doit-on inférer de ce fait qu'anciennement le climat des côtes de France était celui des régions polaires? Le plus simple raisonnement suffit pour démontrer le peu de fondement d'une telle supposition. La plupart des cétacés vivent, d'après Buffon, environ mille ans, et n'atteignent leur entier accroissement qu'au bout de plusieurs siècles. En prenant de l'extension chaque année, la pêche de la baleine a détruit les plus grands de ces animaux, et en a considérablement diminué le nombre. Cette poursuite incessante les a relégués aujourd'hui dans les parages du Spitzberg et du détroit de Béring. En 1826, le capitaine Beechey poussa ses explorations jusqu'à 71° 25′ de latitude. La plus grande partie des pêches réalisées en 1850 ont été faites entre les 60e et 70e degrés; en 1851, le capitaine Harding rencontra des baleines en grand nombre au 71e degré : elles se dirigeaient vers le nord. Suivant les baleiniers, celles qu'on pêchait, il y a deux ou trois siècles, n'avaient pas moins de 200 pieds; actuellement les plus grandes en ont à peine 60. Les hautes mers, voisines des pôles, en

nourrissent sans aucun doute des espèces qui parviennent à tout leur développement.

M. Fuster a rapporté certains exemples de floraisons et de fructifications qui ne s'accordent pas avec l'ordre de nos saisons actuelles. Dans une de ses lettres, l'empereur Julien annonce que les blés étaient déjà mûrs au solstice d'été dans le nord de la Gaule. Le raisin y parvenait également de très bonne heure à la maturité. L'antique cérémonie de la bénédiction des raisins, le 6 août, jour de la Transfiguration, le prouverait au besoin. Dans plusieurs monastères, et dans les principales églises diocésaines, on présentait du raisin nouveau à l'autel sur une coupe d'argent; il était béni et puis distribué à chaque frère en commençant par les prieurs. Suivant Guillaume le Breton, en 1218 et 1219, la vendange eut lieu sur la fin de septembre, et en 1250 pendant la semaine qui suit la Nativité de la Vierge. Par extraordinaire, d'après Waisselius, la vendange était faite en Prusse le 24 août 1379.

En 584, on cueillit, dit on, de nouveaux raisins parfaitement mûrs, au mois de décembre. Après la vendange, dit Grégoire de Tours, nous avons vu de nouveaux raisins sur les vignes au mois d'octobre (587): *Vineis vero mense octavo, transacta vindemia, palmites novos cum uvis deformatis aspeximus.* Ces phénomènes de floraisons hâtives ne se bornaient point à la vigne : on rapporte qu'en 580 les arbres refleurirent au mois de septembre et d'octobre; en 584, on eut des roses au mois de janvier ; en 586, un grand nombre d'arbres portèrent des fruits jusqu'aux fêtes de Noël. Saint Jean de Chinon entretenait des lauriers dans un petit jardin de cette ville, et le reclus Hospice se nourris-

sait, d'après Grégoire de Tours, des dattes qu'il recueillait en Provence.

M. de Gasparin s'est attaché à réfuter l'interprétation donnée par M. Fuster à la lettre de Julien, et il accuse ce professeur d'en avoir torturé le texte. Suivant nous, d'ailleurs, un seul témoignage ne suffirait pas pour établir un fait aussi contraire à la nature de notre climat, que la maturité des blés vers le 21 juin ; mais, au surplus, le manifeste de Julien ne contient nullement une telle assertion. Il avait passé à Sens l'hiver de 356. A l'entrée du printemps, Constance lui permit de prendre le commandement des troupes, il les rejoignit à Reims, vers le solstice d'été 357 : « J'entrai en campagne, dit Julien, les blés étant déjà mûrs. » Nous ne trouvons dans ce passage aucune raison d'admettre que Julien se mit en marche immédiatement après son arrivée. Il commença par s'emparer de Cologne et livra ensuite la bataille de Strasbourg ; mais ni Julien, ni Ammien Marcellin ne fixent les dates de ces faits militaires qui terminèrent les opérations de l'année 357. Ammien Marcellin rapporte même que, l'année d'après, Julien ne pouvait entrer en campagne, *avant que l'été, dissipant le froid et les gelées, lui eût permis de recevoir les grains de l'Aquitaine.* Aucun texte, aucun témoignage ne doit donc autoriser à fixer au solstice d'été la maturité des blés dans la Gaule septentrionale.

Dans le moyen âge, la France et l'Europe entière durent aux monastères le perfectionnement des procédés agricoles. Il ne faut point être surpris, si l'on parvenait à faire mûrir du raisin et à le présenter à l'autel pour la fête de la Transfiguration. Beaucoup de

localités, même dans nos provinces du centre, offrent encore au 15 août le raisin de la Vierge. Quant aux floraisons hâtives et aux doubles fructifications signalées par Grégoire de Tours et par d'autres historiens, on en voit des exemples fréquents dans le cours des siècles, et ils ne sont même pas rares dans le nôtre. En 1843, quelques figuiers des environs de Paris portèrent deux fois des fruits; et pourtant les figues n'y mûrissent pas bien tous les ans. Au mois d'octobre 1852, un grand nombre de jeunes marronniers du Luxembourg se couvrirent de feuilles et de fleurs nouvelles, comme en plein mois de mai. Quant à la vendange faite en Prusse le 24 août, nous n'hésitons pas à déclarer que le témoignage de Waisselius ne nous paraît pas devoir être discuté sérieusement.

Les régions où l'on cultivait jadis l'olivier (1), en

(1) L'olivier est originaire d'Asie; les Phéniciens l'apportèrent à Carthage, d'où il se répandit dans une grande partie de l'Afrique. Six cents ans avant l'ère chrétienne, il fut introduit dans les Gaules par les Phocéens, fondateurs de Marseille. Du temps de Tarquin le Superbe, on ne le connaissait pas encore à Rome. Symbole de la paix, le rameau d'olivier fit souvent tomber les armes des mains des combattants acharnés. Cet arbre était consacré à Minerve : *Oleæque Minerva inventrix* (Virg.). Les Athéniens l'avaient en grande vénération. Un auteur italien appelle les oliviers *des mines sur la terre, miniere sopra terra*. Ils viven au moins cinq ou six siècles. *Olea prima omnium arborum est*, dit Columelle; c'est, en effet, un des premiers végétaux dont il soit fait mention dans la Genèse. Après le déluge, le rameau d'olivier parut à l'homme comme un signe de réconciliation du ciel avec la terre. Depuis, il a été adopté dans presque toutes les cérémonies du culte. Le suc de son fruit devient dans le baptême le symbole de la force et de la sainteté ; il est encore appliqué aux mourants dans le dernier sacrement, comme pour les purifier et leur donner un sceau d'incorruptibilité dans l'asile de la tombe. L'huile marque aussi le front des monarques et des pontifes.

France, se trouvent-elles de plus en plus bornées par suite d'un changement de climat? Depuis l'époque présumée où les Phocéens l'introduisirent à Marseille, vers l'an 595 avant J.-C., on ne méconnut jamais l'importance de sa culture. Elle se répandit dans toute la province, et sur les deux rives du Rhône jusqu'à Montélimart. L'excès de froid et de chaleur est également contraire à l'olivier ; il pousse en pleine terre, même au sein de la Grande-Bretagne ; mais si par hasard il y fleurit, ses fruits ne mûrissent pas. Il ne réussit pas bien en Égypte et dans les contrées brûlantes de l'Afrique et de l'Asie. En Europe, l'olivier n'a jamais été cultivé avec succès au delà du 45e degré de latitude ; cependant, toutes les stations comprises dans ce parallèle ne lui conviennent pas, particulièrement les lieux sujets à de grandes variations de température. On pourrait encore aujourd'hui cultiver l'olivier sur les deux rives du Rhône dans les contrées d'où il a disparu pour faire place à la culture plus fructueuse du mûrier (1). Ce changement ne doit pas être attribué à celui du climat, mais plutôt au progrès de l'industrie et à l'intelligence des producteurs. Ceux-ci, voyant leurs oliviers gelés à des périodes peu éloignées, ont renoncé à planter un arbre qui trompait aussi souvent leurs espérances ; ils récoltent aujourd'hui les soies les plus fines. Cependant on trouve encore

(1) Il est très remarquable que l'olivier se plaise principalement sur les rivages de la Méditerranée française, espagnole et africaine. Les environs de Tlemcen en présentent des forêts considérables qui fournissent une huile estimée. Théophraste, le grand naturaliste, a prétendu que cet arbre ne peut croître à plus de quarante milles de la mer, et pourtant on l'a rencontré à plus de cent lieues dans l'ancienne Mésopotamie.

des oliviers dans la Drôme, dans l'Ardèche, à Nyons, à l'Argentière, à Saint-Julien de Peyrolas, au Pont-Saint-Esprit. Ils ont disparu des campagnes d'Avignon pour faire place aux prairies artificielles, de beaucoup plus productives et moins chanceuses; mais on rencontre des oliviers à Orange et à Carpentras, situés au nord-est d'Avignon. Depuis le développement considérable que prit cette culture en 1782, grâce aux moyens adoptés par les états de Provence, ses progrès ne se sont plus ralentis, et à aucune autre époque elle n'a été ni aussi prospère, ni aussi étendue qu'aujourd'hui. Ajoutons une dernière considération : l'Afrique, l'Italie, l'Espagne, le Portugal, si riches en oliviers, fournissent un produit en général médiocre et parfois détestable. Quoique moins favorisés peut-être, sous le rapport du climat, la Provence et le Languedoc l'emportent cependant sur toute l'Europe. Nous croyons même qu'il faut attribuer au sol d'Aix et de Grasse, autant qu'aux procédés de fabrication, la préférence qu'obtiennent les huiles de ces contrées par leur finesse et leur pureté. Les faits que nous venons d'exposer, et notamment l'abandon de la culture de l'olivier dans certaines localités, ne fournissent nullement la preuve que le climat du midi de la France se soit détérioré et refroidi. Les diverses phases que subirent les contrées plus septentrionales, pour la culture de la vigne, présentent-elles des arguments plus solides en faveur de l'hypothèse soutenue par M. Fuster? Telle est la question que nous allons examiner.

Selon ce professeur, à dater des premières années de l'ère chrétienne, le climat des Gaules, jusque-là

âpre et froid, s'adoucit presque subitement. Grâce à cette amélioration, la vigne et le figuier firent des progrès continuels vers le nord. La Normandie, la Bretagne, la Picardie, la Flandre, le Brabant et le Hainaut, se couvrirent de vignobles, donnant chaque année d'abondantes récoltes et produisant de bons vins. A l'appui de ses assertions M. Fuster cite un grand nombre de textes puisés dans les vieilles chartes. Ainsi, en 555, saint Calais, retiré dans le Mans, invite Childebert et sa suite à goûter du vin de sa récolte. Chilpéric Ier, roi de Neustrie, imposa à ses peuples, en 562, une amphore de vin par arpent de vigne. On rapporte que, sous son règne, les Bretons de Domnonée enlevèrent les vendanges des territoires de Vannes et de Nantes. Un diplôme de Clotaire III mentionne les vignobles de Corbie sur la Somme. La chronique de Saint-Wandrille (entre Rouen et le Havre) parle des collines de cette abbaye comme étant très fécondes en vin : *Montibus arduis ac frugiferis Bacchique fertilissimis*.

Il est fait mention, dans d'autres chartes, de l'existence de vignes sur les territoires de Verdun, de Metz, de Trèves, de Toul, de Beauvais, de Soissons, de Senlis, d'Abbeville, de Caen, de Bayeux, de Vernon, de Rouen, etc. Du VIIe au IXe siècle, la vigne était en plein rapport à la fois sur le Rhin, sur la Meuse, sur la Somme et sur l'Escaut, dans la Lorraine, dans la Normandie, dans le Maine et dans la Bretagne; elle ne croissait pas seulement en France, elle couvrait aussi les rives du Necker, du Mein, du Sala, du Danube, de l'Oder et même de la Vistule. La petite Pologne avait encore du raisin au XVIe siècle.

Le climat de l'Angleterre, suivant le même observateur, participait de la douceur de celui des Gaules; la dîme des vins y était considérable. Une ancienne histoire signale expressément l'existence des vignobles dans cette contrée : *Britannia vineæ quoque fertilis est.* Guillaume de Malmesbury vante en ces termes la vallée de Glocester : *Il n'y a pas,* dit-il, *de province en Angleterre où les vignes soient en plus grand nombre, dont les produits soient plus abondants et d'une qualité plus agréable. Ces vins, loin de déchirer les gosiers par leur âpreté, peuvent rivaliser en délicatesse avec les vins gaulois.*

Les intempéries qui, d'après M. Fuster, fondirent sur la France du IXe au XIIe siècle, portèrent un coup mortel aux antiques vignobles des provinces du nord. Ils disparaissent bientôt du Ponthieu, du Boulonnais, de la Flandre et de la basse Normandie. Cependant, la vendange continuait à se faire en Bretagne, en Normandie, en Picardie, dans le Hainaut et le Brabant; mais la plupart de ces vignobles, sauf quelques crus privilégiés, ne donnaient plus que des produits médiocres. Au XIIIe siècle, on cessa de cultiver la vigne dans la Picardie, la Normandie et la Bretagne; plus tard on n'y récolta du vin que dans quelques localités très abritées, et le peuple le remplaça par la bière et par le cidre. La dégénération gagna successivement les vignobles de l'Anjou et de la Saintonge; ceux d'Orléans, de Suresnes, de Sèvres, d'Argenteuil, etc., conservèrent encore leur brillante réputation ; elle ne commença à pâlir que vers le milieu du XVIe siècle, quoiqu'elle se soutînt au delà du XVIIe.

Nous sommes persuadé qu'en effet la vigne était cultivée autrefois dans toutes les provinces septentrionales de France, où on ne la rencontre aujourd'hui qu'exceptionnellement. Mais, il nous semble qu'entraîné par le désir de soutenir une thèse contestée à tort, M. Fuster a exagéré l'étendue de cette culture, en disant qu'elle couvrait la France du midi au nord. En l'absence d'une statistique, même approximative, on peut conjecturer sans invraisemblance que les contrées du nord et de l'ouest n'ont jamais contenu des vignobles considérables. C'est à cause de cette rareté peut-être que la loi salique, promulguée en 511, frappe d'une amende ceux qui arracheront un cep de vigne, ou voleront du raisin. Aussi, loin de nier l'existence de quelques vignobles en Alsace, dans la Lorraine, dans la Picardie, dans la Normandie et dans la Bretagne, du IVe au XVIe siècle, nous restons convaincu qu'il n'est aucune de ces provinces où il ne soit possible de cultiver encore la vigne, et d'obtenir dans certaines années une récolte de vins médiocres. La préférence que cette culture a conservée si longtemps s'explique non seulement par la délicatesse des fruits, mais encore par la facilité de l'exploitation. « Elle prospère, dit Columelle, dans presque toutes les contrées et sous tous les climats, à l'exception des zones glacées ou brûlantes. Elle réussit dans les plaines et sur les coteaux, dans les terres compactes, aussi bien que dans les terrains légers, souvent même dans un fond gras ou maigre, humide ou sec. C'est donc la plante qui supporte le mieux les températures les plus opposées. Toutefois, ajoute le judicieux

agriculteur, elle s'accommode mieux de la chaleur que du froid; les pluies lui sont plus contraires qu'un ciel constamment serein; elle préfère un terrain sec à un sol trop humide; les vents doux et modérés lui sont salutaires, et les tempêtes nuisibles. » (*De re rustica*, liv. III.)

On n'a point encore déterminé d'une manière positive le degré de température indispensable pour la maturité de la vigne, et l'expérience a montré qu'on lui avait assigné d'abord des limites trop étroites. Arago avait cru pouvoir établir que la vigne ne se cultive point avec succès dans les pays où la température moyenne des mois d'été dépasse 22 degrés. Mais ce savant a reconnu plus tard le peu de fondement d'une règle trop absolue. Les cultures favorables de vignobles au Chili, à la Jamaïque, à Java même, ont prouvé que l'on peut faire du vin au milieu des étés de la zone torride.

D'après Adrien de Jussieu, la culture en grand de la vigne commence en France, sur sa côte occidentale, vers Nantes, sous le 47ᵉ degré, et suivant une ligne ondulée de l'ouest à l'est, traverse Paris, remonte encore un peu plus haut en Champagne, et s'élève sur le Rhin jusqu'au 51ᵉ degré. Elle passe à peu près par les mêmes parallèles en Silésie, puis redescend vers le midi de l'Europe, en Hongrie, et va se perdre au nord de la mer Caspienne, par le 48ᵉ ou 49ᵉ degré de latitude. Cette ligne reparaît sur un petit point de l'Egypte, et se montre beaucoup plus abondante en Perse, à 29 et même à 27 degrés. Quant aux montagnes d'Europe, elle s'élève à 300 mètres au plus en Hongrie,

à 550 mètres dans le nord de la Suisse ; elle ne dépasse pas 650 mètres sur le versant méridional des Pyrénées. En Sicile, on la trouve à 960 mètres, quoique cependant, à Ténériffe, elle ne s'élève pas au delà de 800.

De tous ces faits, on peut conclure, avec Adrien de Jussieu, que la vigne veut un climat tempéré, mais qu'elle se règle moins sur la chaleur de l'année que sur celle de l'été. Cette saison doit avoir une certaine force pour mûrir le raisin, et une assez longue durée afin que la maturation, qui doit s'opérer en automne, y trouve encore une chaleur suffisante. On fait maintenant d'assez bon vin sur la côte ouest de l'Amérique méridionale, vers le 18e, le 14e, et même au 6e degré de latitude, et sur la côte nord, à Cumana, par 10 degrés 1/2 de latitude, et 27°,7 de température moyenne annuelle. Le point essentiel, c'est que le climat soit extrêmement sec. Ailleurs, par ces mêmes latitudes, l'humidité rend impossible la culture de la vigne.

Dans des observations relatives à l'influence du sol sur la végétation, M. J. Durocher a montré que pour expliquer les sinuosités que présente la limite septentrionale de la culture de la vigne, il faut avoir égard non seulement au climat, mais encore à la composition et à l'inclinaison du terrain, ou bien à la faculté plus ou moins grande qu'a le sol de se dessécher et de s'échauffer : « Comme je l'ai remarqué dans beaucoup de vallées, poursuit ce savant, on voit cette culture s'avancer davantage vers le nord là où se trouvent des sols graveleux, pierreux et formant des coteaux. Cette influence, qui est évidente le long de la limite dont je

parle, mais qui tend à s'effacer plus au midi, égale ou surpasse même celle de l'exposition ; car il y a des vignobles sur des coteaux dont les expositions sont très variées, même au nord : ainsi, sur la rive gauche de la Loire, aux environs de Nantes ; mais il est très rare d'en voir sur des terrains tout à fait horizontaux ou sur des sols argileux. La limite de cette culture s'avance vers le nord-ouest jusqu'auprès de Vannes, sur les coteaux sableux de l'est du Morbihan, malgré l'influence défavorable d'un climat maritime. Elle laisse de côté les terres argileuses de la Bretagne et du Maine, mais elle remonte jusqu'aux environs de Paris, où se trouvent des coteaux graveleux et caillouteux. Autrefois il y avait des vignobles sur le penchant des plateaux calcaires en Normandie, et aussi sur les flancs rocailleux de quelques collines de grès dans l'intérieur de la Bretagne. »

L'expérience de tous les siècles a donc prouvé que l'influence du sol n'est pas moins importante que celle du climat pour la culture fructueuse de la vigne ; on doit même convenir que le vin emprunte plutôt ses qualités supérieures à la terre qu'aux conditions météorologiques de l'air. L'action du climat sur cette production est donc beaucoup plus restreinte qu'on ne se l'imagine communément, et nous répéterons en conséquence, avec Arago, que la vigne est un mauvais thermomètre végétal.

On n'a pas besoin de recourir à l'hypothèse d'un changement de climat pour expliquer les oscillations de la culture des vignobles dans les Gaules. A l'exception de la Narbonnaise, il paraît que cette contrée ne

récoltait presque point de vin avant les conquêtes de Jules César. Tite-Live rapporte en effet que Brennus fut attiré en Italie par la réputation de ses fruits et de son vin ; c'est aussi l'opinion de Pline : « Les Gaulois, dit ce dernier, arrêtés par les Alpes, se décidèrent à les franchir après qu'Hélicon, habitant de l'Helvétie, eut apporté de Rome des figues sèches et des raisins, avec des échantillons de vin et d'huile. » (*Hist. nat.*, l. XII ; voy. Plutarque, *In Camillo.*) Dès les premières années de l'ère chrétienne, les Gaulois cherchèrent dans leur propre sol les ressources qu'ils ne pouvaient plus espérer de la conquête, et ils se livrèrent à la culture de la vigne avec l'entraînement et l'enthousiasme de leur caractère. Le succès couronna sans doute leurs premières tentatives ; déjà, sous le règne de Claude, Columelle fait l'éloge du raisin des Allobroges et des Bituriges. Domitien, redoutant l'influence des boissons spiritueuses sur l'esprit remuant, et toujours prêt à la révolte, des peuples de cette contrée, en fit arracher les vignes, et quoique l'édit de ce despote jaloux fût presque immédiatement rapporté, cette culture se trouva constamment entravée dans les deux siècles suivants. C'est seulement sous le règne de Probus que la vigne reprit son essor, et lorsqu'on songe à l'état de division et d'antagonisme de la plupart des provinces, à leurs guerres presque perpétuelles jusqu'à la constitution de la grande unité française, ainsi qu'aux difficultés des communications, il ne faut pas être surpris de voir les essais tentés sur tous les points du territoire pour se procurer une boisson toujours recherchée avec passion par les Gaulois. A cette époque,

les possesseurs de vastes domaines en consacraient une portion à la culture de la vigne, dans les provinces mêmes où la chaleur de l'été et de l'automne était insuffisante pour mûrir le raisin. « La culture de la vigne depuis l'an 587 jusqu'à l'an 1200, dit M. Dureau de la Malle, s'avança vers le nord de la France, et s'étendit même jusqu'au delà d'Abbeville. Mais les faits que l'on a cités à cet égard, alors même qu'ils seraient tous avérés, ne prouveraient pas un adoucissement de température. Il faudrait les attribuer bien plutôt à l'influence du christianisme, qui avait besoin d'une certaine quantité de vin pour la célébration des offices divins, et à l'absence de communications faciles et suivies entre le nord et le midi de la France. » Cette opinion est aussi celle de MM. de Gasparin, de Jussieu et Martins, qui refusent de voir dans le fait dont il s'agit la preuve d'un changement de climat. Elle paraîtra d'autant plus probable à tout esprit impartial, qu'en 590 le synode d'Auxerre repoussa toute boisson d'orge, de blé, de pomme, de poire ou de miel, pour le sacrifice de la messe, et n'admit que le vin mêlé d'eau exclusivement. C'est pour cette raison peut-être que les anciennes chartes d'églises ou d'abbayes font si souvent mention de la récolte des vins, et que les vignobles se trouvaient généralement situés dans le voisinage des monastères.

M. de Gasparin a fourni les raisons plausibles qui auront sans doute fait successivement abandonner dans les contrées du nord une culture en général peu fructueuse. L'existence des vignes au moyen âge reconnaissait pour cause la nécessité de se procurer sur

place un vin quelconque, et l'impossibilité d'en obtenir de l'étranger, en raison de la nullité des relations commerciales. Et « maintenant, ajoute cet académicien, supprimez le cidre, substituez la mauvaise cervoise à la bière, fermez la mer et détruisez les routes de terre, et dites-nous si l'on n'essayera pas de nouveau de faire une liqueur vineuse, avec le fruit de la vigne qui mûrit dans tous ces pays au point de pouvoir être mangé. » M. Fuster cherche vainement à réfuter cette objection, en traçant le brillant tableau du commerce de la France avec l'Orient, dès le VI[e] siècle ; nous croyons ne pas devoir discuter une question historique sur laquelle, au surplus, nous partageons l'opinion de M. de Gasparin. Ce savant attribue surtout le discrédit des vignobles du nord et l'abandon de leur culture, à l'adoption du cidre en Normandie et au perfectionnement apporté en Flandre à la fabrication de la bière. L'origine de la bière remonte, il est vrai, à la plus haute antiquité. Suivant Strabon, Diodore, Pline et Tacite, c'était la boisson la plus répandue chez les Gaulois et les Germains. Tous les auteurs attestent que les peuples septentrionaux fabriquaient des boissons spiritueuses avec les céréales, le miel, les poires et les pommes sauvages. Toutefois, si M. Fuster a pu taxer d'arbitraire le jugement de M. de Gasparin sur les mauvaises qualités de ces anciens produits, est-il permis néanmoins, à défaut de tout renseignement, de représenter les antiques brasseries comme aussi perfectionnées, sinon davantage, que les nôtres? Les anciens n'estimaient aucun de ces breuvages au prix du vin; or, la qualité détestable de ceux-ci nous

conduit à supposer que les procédés de fabrication pour la bière étaient très défectueux et ces liqueurs fort médiocres.

Quoique le cidre et le poiré fussent connus fort anciennement, on ne saurait nier qu'il se soit écoulé bien des siècles avant que les plantations de pommiers aient pris une assez grande extension, pour fournir une boisson d'un usage populaire. En effet, Rozier, dans son *Traité d'agriculture*, rapporte à 1300 la date de l'importation des pommes à cidre en Normandie. Il ne faut pas oublier enfin qu'à mesure que se constituait l'unité de la monarchie française, les communications entre les différentes parties du territoire devenaient plus faciles, les barrières qui séparaient les provinces disparaissaient une à une. L'échange des produits et l'abolition de certaines lois fiscales modifient profondément l'industrie commerciale et agricole. On a vu de nos jours l'adoption d'une loi sur le tarif des sucres devenir fatale à un grand nombre de fabriques de sucre de betterave, et par conséquent à la production de cette plante dans quinze ou vingt départements. Peu à peu on a abandonné les terrains qui fournissaient des produits médiocres, et la culture de la vigne a disparu de la Flandre, de la Picardie, de la Normandie et de la Bretagne. Que l'on supprime les entraves irrationnelles qui gênent la circulation des vins, que l'on abolisse l'institution des octrois qui forment une ligne de douanes à la porte de chacune de nos villes, nous serons témoins aussitôt d'une révolution dans la culture de la vigne. On verrait immédiatement disparaître les vignobles des environs de

Paris, la plupart de ceux de la basse Bourgogne et de l'Orléanais. Les mauvais produits qui, en raison de leur vil prix, approvisionnent les ouvriers de Paris, ne pourraient soutenir la concurrence avec les vins généreux des contrées méridionales. Ce résultat important ne serait pas le fruit d'un changement de climat, mais d'un abaissement de tarifs également avantageux pour la salubrité et la prospérité publiques.

« Quant à la culture du vin en Angleterre, dit M. Dureau de la Malle, sur quelques points privilégiés où la disposition des collines ou des rochers forme une sorte d'espalier naturel, elle est attestée par le cadastre du XIIe siècle. Tamden dit qu'à Rayleigh, dans le comté d'Essex, il y a six arpents de vignes qui, si l'année est bonne, rendent vingt muids de vin. Mais, ajoute l'auteur anglais, la seule indication de quelques petits vignobles répandus çà et là exclut l'idée d'une culture étendue telle qu'elle a lieu dans les contrées réellement favorables à la vigne. »

Plus tard, quelques autorités prouvèrent encore l'existence de vignobles dans des localités particulières de l'Angleterre. Ces localités étaient généralement situées auprès des cathédrales et des monastères, et l'on peut juger de la qualité des vins qu'elles fournissaient par le passage suivant, où Miller rend compte du produit du vignoble d'Ely : « Dans la douzième année du règne d'Édouard II, le vin du vignoble d'Ély fut vendu 1 livre sterling 12 shillings, et le verjus 1 livre 7 shillings. Dans la neuvième année du règne d'Édouard IV, on ne fit pas de vin, on ne fit que du verjus. Enfin, ajoute le savant anglais, si la culture de

la vigne dans des localités particulières prouve quelque chose, c'est la constance du climat de l'Angleterre depuis le siècle où écrivait Bède jusqu'en 1685. »

Les Anglais de nos jours sont des agronomes trop intelligents pour entretenir quelques vignobles isolés dans une région peu propice à cette culture, lorsque leurs terres sont si favorables à celle des graminées et des prairies, et quand d'ailleurs ils peuvent se procurer à moins de frais les vins d'Espagne, de Portugal et de France. Quelques treilles particulières ont résisté toutefois à la destruction de vignes aussi peu productives. Aujourd'hui encore, la fameuse treille de Hampton-Court, près de Londres, est aussi remarquable par sa fécondité que par son ancienneté; elle occupe une immense serre, et rapporte annuellement, dit-on, près de quatre mille grappes.

En France, le climat de la Bretagne et de la Normandie est certainement plus favorable à la culture de la vigne que celui de l'Angleterre; on y voit moins de brouillards, et par les temps sereins le soleil d'automne pourrait encore y mûrir le raisin. Le département de l'Eure contient, aujourd'hui même, 1,677 hectares de vignes. On mange de bon raisin aux environs de Vannes et de Ploërmel en Bretagne ; si l'on tentait d'y faire du vin, on réussirait, mais il serait aussi médiocre que le cidre de ces provinces. Toutefois, dans ces localités, la récolte se trouverait aussi chanceuse qu'autrefois, et ce serait à des intervalles de quatre à cinq années seulement qu'on y obtiendrait un vin passable. Il ne faut donc pas s'étonner qu'à l'exemple des Anglais et des Flamands, les Picards,

les Normands et les Bretons aient à peu près entièrement délaissé la culture de la vigne, et substitué à l'usage de ses produits celui de la bière, du cidre, du poiré, qu'ils se procurent à peu de frais sur leur propre territoire.

Les environs de Paris, et surtout les coteaux, se trouvent encore couverts de vignes, et chaque année on y récolte un vin de mauvaise qualité, consommé par les propriétaires. On en rencontre dans des contrées bien moins favorables et plus froides, à Berlin, à Dresde, à Memel et jusqu'en Danemark. Mais, nous le répétons, que l'on supprime les octrois de Paris, et l'on ne récoltera plus dans le département de la Seine un seul muid de vin; que l'on supprime les douanes, et les vignobles de Berlin, de Dresde, de Munich et du Danemark auront immédiatement cessé d'exister.

Devons-nous admettre, avec M. Fuster, que la France récoltait dans le nord et l'ouest des vins d'une qualité supérieure; que celui d'Argences, dans le Calvados, était excellent (Malmesbury); que celui de Louvain faisait les délices des anciens ducs (Van Dieve); que celui de Mantes rivalisait avec le Bourgogne et le Champagne (Dussieux); que les vins de Normandie devaient être classés parmi les meilleurs de France (Dumoulin); que ceux d'Orléans, appelés par M. Capefigue le premier cru de la première race de nos rois, fussent les plus exquis parmi les vins français (Étienne et Liebaut); et qu'enfin ceux de Paris aient été regardés comme les premiers du royaume pendant treize ou quatorze siècles, depuis

Julien, qui en 360 les trouvait excellents, jusqu'à Henri IV, qui arrosait ses huîtres avec son « bon vin de Suresnes ? » Quel que soit le nombre des citations réunies par cet habile observateur, son opinion a rencontré beaucoup de contradicteurs et d'incrédules. Ceux-ci, n'admettant pas que le climat du nord de la France ait changé, restent persuadés que le raisin cultivé dans ces contrées parvenait rarement à une maturité complète, et donnait toujours un produit médiocre, et le plus ordinairement même du verjus. Quelques chroniqueurs font, il est vrai, l'éloge de cette classe de vins, qui pouvaient en effet paraître bons lorsqu'on n'en connaissait point d'autres. D'ailleurs, il en est de cette boisson comme d'un grand nombre de mets auxquels le palais s'habitue, et qu'il repousse ensuite après les avoir aimés. Le sens du goût n'a pas moins besoin d'éducation que la vue, l'ouïe et le toucher.

Le moyen âge ne nous a pas fait connaître ses procédés pour la fabrication des vins, et nous sommes persuadé que cette science était fort peu avancée alors. Pline a laissé sur ce sujet quelques renseignements qui ne sont pas dépourvus d'intérêt. Suivant cet auteur, les premiers Romains estimaient les vins aromatisés avec la myrrhe ; les habitants de Cos, de Lesbos, etc., y mêlaient de l'eau de mer. D'autres poissaient les vins afin de leur donner de l'odeur et du goût. En Afrique, en Cilicie, en Crète, on les faisait cuire. On fabriquait des vins aromatiques en mêlant au moût le calamus, le nard de Syrie, des dattes, du safran, du cinnamome, de la racine d'iris, ainsi que

plusieurs substances résineuses. La poix, la myrrhe, l'eau de mer, l'huile qu'on y ajoutait, ne pouvaient donner qu'une liqueur détestable; et cependant on buvait ces vins, on les chantait même, n'en connaissant pas de meilleurs.

Les vins de la Gaule n'étaient nullement appréciés par les Romains : « Entre les Pyrénées et les Alpes, dit Pline, Marseille produit deux vins, dont l'un plus épais et, comme on dit, succulent, sert à confectionner les autres (on voit qu'à dix-huit siècles de distance, Marseille n'a rien changé à la qualité et à la destination de ses produits). Je ne dirai rien des autres vins de la Narbonnaise, où l'on a établi des fabriques dans lesquelles on charge ce liquide de fumée, et, ce qui est pis, d'herbes et d'ingrédients funestes; car on achète même de l'aloès pour en déguiser le goût et la couleur. » (*Hist. nat.*, l. XIV.) Aujourd'hui les vins de Médoc l'emportent sur ceux de l'Italie, et ne doivent pas même leur être comparés; mais de ce qu'à cette époque les Romains préféraient les leurs, devons-nous en conclure que le climat de l'Italie s'est détérioré et celui de la Gironde amélioré? Non; il faut uniquement attribuer ce résultat au perfectionnement apporté en France à la culture de la vigne et à la fabrication des produits.

Ce petit nombre de citations suffit pour montrer que la viniculture avait fait peu de progrès chez les Gaulois nos ancêtres. On ne doit donc attacher qu'une médiocre valeur au jugement de quelques vieux chroniqueurs, et par suite aux preuves tirées de la qualité des vins, en faveur de la théorie sur un changement

de climat. Ainsi qu'on l'a remarqué avec raison, cette qualité dépend trop de la nature du plant et des soins du cultivateur, pour qu'elle puisse fournir dans cette question des arguments sans réplique.

Ajoutons toutefois que M. Fuster a réuni, en faveur de la bonne qualité des vins de Paris, un nombre imposant de témoignages qui ne nous paraissent pas avoir été complétement réfutés; néanmoins, au lieu de trouver dans le changement opéré de nos jours un motif d'admettre la détérioration du climat, nous reconnaîtrions plus volontiers qu'anciennement les vignobles de la Seine étaient cultivés et entretenus avec plus d'intelligence. Il mûrit sur la plupart des coteaux environnants un raisin assez délicat. Mais aujourd'hui la vigne, aux alentours de Paris, est fort négligée; on lui consacre les plus mauvaises terres; le plant est détestable, et nous ne serons pas démenti en ajoutant qu'on ne trouve dans cette culture ni soins ni industrie. L'un des arguments de M. Fuster a soulevé de vives contradictions comme reposant sur une équivoque. On rapporte qu'Henri IV arrosait ses huîtres avec le bon vin de Suresnes. Comment penser qu'un aussi fin gourmet fît choix d'un tel produit, à moins de supposer qu'à cette époque il se trouvât d'une qualité supérieure? M. l'abbé Caron, fondateur de la Société d'histoire naturelle de Seine-et-Oise, a prétendu qu'il y avait ici une méprise. D'après ce savant, il existe aux environs de Vendôme, dans un patrimoine du bon roi, une espèce de raisin nommé *suren* qui produit un vin blanc très agréable dont la qualité augmente en vieillissant. Henri IV en faisait venir et en

buvait habituellement. On montre encore à Vendôme un clos de vigne appelé : *Closerie d'Henri IV*. Sous le règne suivant, ce vin passa de mode, Louis XIII n'ayant pas hérité de la prédilection de son père. Quoi qu'il en soit de l'interprétation d'un texte douteux, nous soumettrons la question suivante au jugement de tout homme impartial : Il y a environ cent ans, la Martinière, dans son *Dictionnaire géographique, historique et critique*, l'abbé Lebœuf, membre de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, dans son *Histoire de la ville et du diocèse de Paris*, constatèrent que le village de Suresnes était célèbre par la qualité de son vin. Depuis cette époque le climat de Suresnes aurait-il donc changé ? Or, s'il est une vérité météorologique prouvée avec la dernière évidence, c'est que le climat de Paris, dont celui de Suresnes ne saurait être séparé, n'a subi aucune modification, aucune détérioration depuis un siècle. Les pluies, les vents, la température et la succession des saisons y sont restés les mêmes. Prétendre le contraire, ce serait s'inscrire en faux contre les tables du *Bureau des longitudes*.

Au reste, loin de démentir l'invariabilité des climats, l'histoire des vignobles nous semble plutôt la confirmer et la prouver. Les vins qui ont joui anciennement d'une véritable célébrité la conservent et sont encore estimés : on peut citer celui de Maronée sur la côte maritime de Thrace, déjà connu au temps d'Homère (ce vignoble est situé dans la Romanie, à vingt lieues d'Andrinople) ; ceux de Rhodes dont Athénée et Virgile ont vanté le bouquet agréable ; ceux de Chio sur la côte d'Anatolie, de Thasos et de Smyrne, qui jouissent

depuis trente siècles d'une réputation méritée. Enfin, la vigne de Chypre, qui atteint une grandeur extraordinaire, n'a point cessé de fournir l'un des meilleurs produits du monde entier; dans le poëme de Henri d'Andely, intitulé *la Bataille des vins* (XIIIe siècle), le roi Philippe couronne celui de Chypre.

Les Romains n'avaient pas le droit d'être très difficiles sur la qualité des vins, ceux de la campagne de Rome étant assez médiocres, quoique chantés par leurs poëtes. L'impératrice Livie, âgée de quatre-vingt-deux ans, attribuait sa longévité au vin de Pucinum, le seul dont elle fît usage. Auguste et ses successeurs donnaient la préférence à celui de Sétia qu'on récoltait auprès des marais pontins. Cependant le plus célèbre de tous était le cécube, encore estimé sous le nom de cru de Fondi. Quant au falerne, dont le vignoble disparut du temps de Théodoric, il est difficile d'adopter sans restriction les éloges dont il fut l'objet, en songeant qu'il provenait de *aminææ vitæ*, le gros plant de quelques départements de France. Le vin de Sorrente, auquel on donnait le troisième rang, n'était, au dire de Caligula, qu'une célèbre piquette. Celui de Messine, que César dans sa lettre place au quatrième rang, conserve son ancienne réputation et acquiert de la qualité en vieillissant. *Murgentina vina,* les vins d'Agnuni, ceux de Salerne, de Naples, de Tarente, de Cosenza, sont toujours estimés. Le massique, vanté par Horace, *veteris pocula massici,* se récolte à Baia et possède un parfum très agréable.

Nous ne parlerons ni des vins d'Espagne, ni de ceux

de Portugal, ces deux contrées toujours privilégiées pour la culture de la vigne. Les vins de Catalogne (*Laletana*), de Tarragone (*Tarraconensia*), méritent leur ancienne réputation; le malvoisie de Madère (*Balearia*) connaît peu de rivaux.

Les bons crus de France ne remontent pas à une haute antiquité; ceux qui existaient dans les Gaules du temps des Romains ne méritaient point l'attention des gourmets, à en juger du moins par les critiques de Pline. Nous avons vu ce qu'il rapporte des vins de Béziers, de Marseille et de Narbonne : « On a découvert dans la Viennaise, dit ce naturaliste, une espèce de raisin célèbre dont le vin a le goût de poix ; l'Auvergne, la Séquanaise et les Helves en ont de pareils depuis quelque temps. » Les crus de la Gironde furent les premiers célèbres, et ont produit, par des perfectionnements successifs, ces vins délicieux recherchés du monde entier. La Bourgogne et la Champagne fournirent à leur tour, mais plus tard, des vins renommés et variés auxquels un si petit nombre d'autres peuvent être comparés. Si nous voulions soutenir que le climat de ces provinces s'est amélioré, certaines preuves assez plausibles ne manqueraient pas à l'appui de notre opinion; nous citerions particulièrement les transformations heureuses des anciens vignobles, et la production de cette richesse de vins fins et délicats qui sont l'un des privilèges de notre pays. Mais loin de nous cette pensée ; depuis vingt siècles, le sol de la France a été plus d'une fois bouleversé par les révolutions politiques, commerciales et agricoles; néanmoins sa météorologie n'a pu changer: elle ne dépend

ni de la volonté des hommes, ni du sort des sociétés et des institutions. Toutefois, pour parler ici des vignobles seulement, le cultivateur, éclairé par l'expérience, a su distinguer le terrain propice, l'exposition favorable, la qualité du plant, et le mode de fabrication le plus avantageux. Les vins de Constance, au Cap, de Johannisberg sur le Rhin, de Tokai en Hongrie, de Madère et de Chypre dans les îles de ce nom, prouvent également que le climat ne suffit pas pour créer la qualité supérieure, et que son action même est secondaire. Il y a dans le sol une vertu spéciale et secrète bornée ordinairement à une région très circonscrite, et qui rappelle l'observation d'Osburn : « En Égypte, dit ce voyageur, on peut dans certains endroits avoir un pied sur un sol d'une fertilité remarquable, et l'autre sur une terre stérile et inculte.» La remarque d'Osburn n'est pas juste seulement pour l'Égypte, elle peut se vérifier aussi dans toutes les contrées du globe; les coteaux de la Marne en offrent de très nombreux exemples. Les plants de Chypre ont été transportés en Bourgogne, ceux de Tokai à Nîmes et à Béziers, ceux de Médoc en Amérique et en Océanie; et cependant on ne récolte des vins de Chypre, de Tokai et de Bordeaux que dans leur véritable patrie.

CHAPITRE VIII.

REMARQUES SUR LE CLIMAT DE LA FRANCE ET DES CONTRÉES VOISINES.

Il nous semble prouvé que, pour chaque région du globe, les grands phénomènes atmosphériques, température, pluies et vents, dépendent presque exclusivement de la latitude, de la hauteur relative des continents et de leur exposition. Ces causes, restant invariables dans le cours des siècles, maintiennent la fixité des climats. Quoique cette vérité nous paraisse à l'abri de toute contestation sérieuse, appuyons-la cependant sur des preuves nouvelles, en examinant avec impartialité si les témoignages historiques lui fournissent des arguments favorables ou contraires. Toutefois on ne doit point oublier que chaque auteur mérite plus ou moins de confiance, selon ses études spéciales et son génie particulier. Hérodote est renommé par sa fidélité à scruter les vieilles annales des peuples, Thucydide comme politique profond, Polybe comme homme d'État et diplomate habile; on reconnaît en Strabon le géographe exact; on admire dans César l'historien concis et le grand capitaine. Mais il ne faut point demander aux écrits de ces hommes célèbres la rigueur d'observation qu'on doit s'attendre à trouver, par exemple, dans les travaux de la commission scientifique attachée à l'expédition d'Égypte.

Les anciens auteurs distinguaient soigneusement la Narbonnaise de la Gaule proprement dite; si l'on ne faisait cette remarque, on serait sujet, en les lisant, à commettre de graves méprises. La première, sans être parfaitement limitée, comprenait le Languedoc (Toulouse, Carcassonne, Nîmes, Béziers), le Roussillon, ainsi qu'une grande partie de la Provence et du Dauphiné : « Sa brillante culture, sa population et l'opu- » lence de ses habitants, dit Pline, la mettent en pre- » mière ligne parmi les provinces, si même on ne doit » y voir une autre Italie, plutôt qu'une province. » Du temps de Strabon, Marseille était l'une des villes les plus florissantes; l'urbanité grecque et l'économie romaine, dit Tacite, s'y trouvaient réunies et heureusement associées. Un rescrit d'Honorius, adressé au préfet des Gaules, en 418, donne la plus grande idée de la prospérité d'Arles où abondaient alors toutes les productions du monde. Voici en quels termes Ausone dépeint Bordeaux et ses habitants :

O patria, insignem Baccho, fluviisque, virisque
Moribus ingeniisque hominum.....

« Je n'habite pas, dit encore le poëte, les rives sauvages du Rhin ou les sommets de l'Hémus et ses glaces arctiques; mais bien Burdigala, où le ciel est clément et doux; où le sol, que l'humidité féconde, prodigue ses largesses; où sont les longs printemps, les rapides hivers et les coteaux chargés de feuillage. » Tous les auteurs s'accordent donc à regarder la France méridionale comme une autre Italie; et cette contrée

se trouve encore l'une des plus belles et des plus tempérées du globe.

La Gaule septentrionale était peu connue des Romains avant les guerres de J. César; par conséquent, les relations des historiens sur tout ce qui la concerne ne doivent être accueillies qu'avec réserve; cependant on peut invoquer, à l'appui d'une théorie sur l'immutabilité du climat de cette contrée, un nombre de témoignages aussi considérable qu'on en cite en faveur de l'hypothèse contraire. Diodore de Sicile rapporte, il est vrai, que les hivers dans les Gaules étaient très rigoureux; suivant cet historien, il y tombait de la neige au lieu de pluie; les fleuves, durcis et congelés par le froid, formaient des espèces de ponts sur lesquels passaient, non seulement les voyageurs, mais des corps d'armée avec leurs bagages et leurs chariots. Diodore dit également que la vigne et l'olivier ne pouvaient croître dans les Gaules, dont les habitants suppléaient au vin par la fabrication de la bière et de l'hydromel. D'après la juste remarque de M. Dureau de la Malle, Diodore n'avait jamais vu cette contrée, et cet historien, d'ailleurs, est enclin à l'exagération. Le Rhône et la plupart des rivières de la France gèlent deux ou trois fois par siècle; Diodore a pu généraliser une observation qu'il aurait dû consigner seulement à titre de fait exceptionnel. Avant J. César, aucun auteur n'avait parlé de cette contrée en connaissance de cause; le nom de *Gaulois* ne résonnait aux oreilles des Romains que comme un épouvantail de guerre et une menace continuelle. Chaque fois que leurs armées apparaissaient sur la cime des Alpes, le sénat déclarait

la patrie en danger. Aussi historiens et poëtes conservèrent-ils longtemps l'habitude de représenter ce peuple comme barbare, et la région où il vivait comme inhabitable pour toute autre nation.

César se trouve donc l'écrivain le plus compétent pour parler des Gaules, où il passa dix ans et qu'il sillonna plusieurs fois dans tous les sens à la tête de ses armées. On ne doit pas s'étonner d'ailleurs si le climat de cette contrée parut rigoureux aux Romains qui, jusque-là, n'avaient fait la guerre que dans des régions plus méridionales, en Italie, en Grèce, en Afrique, et dans l'Asie Mineure. Néanmoins les *Commentaires* ne nous offrent nullement les preuves que la Gaule présentât des hivers plus rudes et des intempéries plus fréquentes que la France moderne. On lit, il est vrai, à la fin du livre III, qu'après la bataille où les peuples du Boulonnais, de la Flandre et du Brabant avaient été vaincus, ceux-ci s'enfoncèrent dans les forêts où César ne put les poursuivre; des pluies continuelles le forcèrent d'interrompre les travaux, il ne fut plus possible de tenir le soldat sous les tentes, et l'armée prit ses quartiers d'hiver dans le Maine et du côté de Lisieux. César ayant ravagé les environs de Tongres, les hommes et les chevaux consommèrent le blé; la pluie et les orages détruisirent le reste de la moisson; d'épaisses forêts et de profondes retraites, ajoute l'historien, dérobaient les fuyards. Au siége de Bourges, où 40,000 hommes, femmes, enfants, vieillards, furent massacrés par le *plus doux des conquérants,* ainsi que César se nomme lui-même, l'armée était contrariée par le froid et les pluies.

Nous ne trouvons aucun fait insolite dans ces passages des *Commentaires;* il règne souvent de nos jours, au printemps et dans le commencement de l'automne, des froids plus intenses que ceux dont César se plaint. En toute saison, il survient parfois des pluies abondantes qui deviendraient des obstacles pour des travaux de siége, pour un campement ou la marche d'une armée. Ces inconvénients étaient plus graves à une époque où les forêts et les marécages couvraient une partie du sol, où les routes assurément étaient moins bonnes qu'aujourd'hui, où l'art militaire enfin rencontrait des difficultés que les modernes surmontent sans peine. On voit toutefois, au livre VI, que César n'attendit pas la fin de l'hiver pour entrer en campagne. Il dit ailleurs : « Quoique l'été fût très avancé, et que les hivers soient hâtifs dans la Gaule, à cause de sa position vers le nord, César résolut de passer en Bretagne (Angleterre); mais après une simple reconnaissance militaire, il revint prendre ses quartiers d'hiver en Belgique. » Ce conquérant avait donc rencontré dans la Gaule le climat qu'il s'attendait à y trouver, en raison de sa latitude et de sa position septentrionale.

A dater des premiers temps de l'occupation, cette contrée, mieux connue et plus fréquentée, dut être décrite alors avec plus de fidélité et sans l'exagération qu'entraînent l'ignorance et une sorte de terreur superstitieuse. Aussi voyons-nous la plupart des auteurs la représenter sous des couleurs moins défavorables. Quelques uns cependant continuent à en parler comme Diodore de Sicile; les poëtes, en particulier, regardaient la Gaule comme un pays sauvage et froid, même

à l'époque où, selon M. Fuster, cette contrée avait éprouvé la plus heureuse transformation : « Plus loin, dit un auteur du IVe siècle, s'élève la croupe neigeuse des Pyrénées ; plus loin encore, les peuples farouches de la Gaule habitent une région inhospitalière. » Le climat des Gaules est si rigoureux, dit également Sénèque, qu'il y pleut quelquefois pendant l'été. Cette dernière appréciation servirait à prouver au besoin que rien n'est changé en France sous le rapport hygrométrique. Varron, contemporain d'Auguste, dit avoir vu sur les bords du Rhin des contrées où il ne croissait ni vignes, ni oliviers, ni arbres fruitiers. Ce qui était vrai il y a deux mille ans, n'a point cessé de l'être ; certaines provinces rhénales repoussent encore la vigne, et l'olivier ne croît dans aucune.

César, du reste, avait rendu pleine justice à la fécondité du sol des Gaules ; de son temps comme du nôtre, le territoire de Soissons était l'un des plus fertiles. Avienus, parlant de la région septentrionale, qui s'étend jusqu'aux bords du Rhin, s'exprime ainsi : « Ce pays, qui produit avec abondance du blé et des pâturages, est agréablement diversifié par les bois immenses consacrés au culte des dieux. Les végétaux sensibles au froid y croissent difficilement, et même ne réussissent pas partout. Sa température est salubre, et les animaux malfaisants y sont rares. »

Cette description si exacte et si remarquable est de tous points conforme à celle des auteurs instruits ; ceux-ci savaient (Pline, XVIII) que, cultivé avec soin, le riche sol de la Gaule septentrionale produisait abondamment toutes sortes de blés et de grains ; que plu-

sieurs espèces de seigles et de froments étaient particulières à ce pays, dont Rome tira même des approvisionnements (Cicéron, *Pro Fonteio;* Dion Cassius). Les grands possesseurs de biens fonds employaient déjà des instruments aratoires très perfectionnés (Pline, liv. XVIII, 18, 30); la culture du lin était aussi très répandue. « Les anciens Gaulois, continue Pline, engraissaient leurs terres avec la marne (carbonate de chaux), qui devenait ainsi une richesse pour les Gaules et la Bretagne. Les Éduens et les Pictons donnent à leurs terres une fertilité extrême en y mêlant de la chaux : cette substance est très utile et pour l'olivier et pour la vigne. » Ainsi, non seulement le sol, les productions et les cultures de la France n'ont point changé depuis vingt siècles, mais encore certains engrais, la marne et la chaux, continuent à être employés avec succès de nos jours, comme ils l'étaient dans ces siècles reculés.

Suivant M. Fuster, le climat de la Gaule s'adoucit à dater des premières années de l'ère chrétienne; il devint à la fois plus chaud, moins pluvieux, plus égal et moins agité. Aussi l'empereur Julien, vers le milieu du IVe siècle, trace-t-il un tableau charmant de sa chère Lutèce, et vante-t-il l'extrême douceur de ses hivers ainsi que la bonne qualité des vignes et des figuiers de ses environs. Mais il est permis de douter de ce changement en lisant le passage suivant des lettres de cet empereur : « La Seine, dit-il, charriait des glaçons qui faillirent se prendre entièrement et former une espèce de pont sur ce fleuve. » Aujourd'hui la Seine charrie tous les quatre ou cinq hivers, et se

congèle quatre ou cinq fois dans le cours d'un siècle. Du temps de Julien comme sous Jules César, on voit les opérations militaires commencer au mois de juillet seulement et finir à l'équinoxe d'automne. « Après cet équinoxe, dit Ammien Marcellin, le froid y devient insupportable, et les neiges couvrent les montagnes et les plaines. » On ne trouve donc aucun changement dans le langage et l'appréciation des historiens des quatre premiers siècles. Ajoutons encore ce précieux témoignage de Julien, entièrement conforme à celui de Varron (Ier siècle) : « Lorsque je commandais des armées, dit cet empereur, je trouvai dans la Gaule transalpine voisine du Rhin certaines régions (la Franche-Comté, la Bourgogne), où ne croissaient ni vignes, ni oliviers, ni arbres fruitiers (1). » Le climat de ces contrées se serait donc amélioré depuis le IVe siècle!

Nous avons vu plus haut que l'existence de grandes forêts n'est point une cause frigorifique; par conséquent, leur destruction ne saurait être regardée comme un moyen d'adoucir le climat d'un lieu; nous n'attribuons pas davantage ce pouvoir à la culture la plus perfectionnée. Suivant M. Fuster, c'est à la suite de la conquête des Gaules que sa température se serait adoucie, se serait améliorée presque subitement. Mais une guerre d'extermination et le massacre de ses plus vaillants soldats n'ont-ils pas dû tarir, ou du moins affaiblir considérablement les sources de virilité de cette nation autrefois si formidable au monde entier?

J.-B. Say fait remarquer qu'il faut plus de vingt

(1) *Quum exercitum ducerem, aliquot regiones accessi, ubi nec vitis, nec olea, nec poma nascerentur.*

années de soins et de dépenses pour élever un homme que le canon moissonne en un instant. Les désastres causés par la guerre sont plus terribles qu'on ne se l'imagine communément : des champs ravagés, des habitations pillées, des établissements industriels détruits, les capitaux consommés ravissent à une nation ses moyens de subsistance, et causent un nombre considérable de morts en dehors même du champ de bataille. Ainsi, on vit les mariages et les naissances augmenter d'une manière notable après la peste de 1720, à Marseille, comme à la suite des fléaux qui détruisent une grande partie des habitants; tous les économistes signalent, au contraire, les résultats fâcheux et presque irréparables des guerres : une grande perte d'hommes faits, ajoute Say, est une grande perte de richesse acquise..... Le mot du prince de Condé sur le champ de bataille de Senef : « Une nuit de » Paris réparera tout cela, » est aussi absurde qu'il est barbare (1). (J.-B. Say, *Traité d'écon. polit.*, p. 425.)

Il est donc inutile d'insister sur l'état d'épuisement où dut se trouver la Gaule après une guerre de dix années, qui moissonna l'élite de sa population. Suivant M. Fuster, quelques siècles après, la conversion au christianisme de cette nation industrieuse donna une impulsion nouvelle à sa richesse agricole. Vers le ve siècle, saint Paulin constate ces bienfaits, et rapporte qu'à la place des forêts désertes et impénétra-

(1) La citation précédente nous paraît apocryphe et contraire d'ailleurs au caractère du grand Condé. Nous aimons à nous rappeler qu'après la bataille de Rocroy, le prince victorieux, visitant le champ de bataille, versa des larmes à la vue des blessés qui n'avaient pu être secourus.

bles s'élevait un nombre considérable d'églises et de monastères. Dans le VIIe siècle, saint Amand dirigea à lui seul en Provence près de quatre mille moines, associant tous à la prière le travail des mains et la culture du sol, défrichant les landes, assainissant les marais et substituant partout des plaines fertiles à un terrain ingrat, inutile ou méphitique. La Hollande, la Flandre et la Neustrie, devinrent, par les soins des ordres religieux, des provinces florissantes (1). On leur doit une multitude de bons fruits, les poires du doyenné et du bon chrétien ; ils plantèrent un grand nombre de clos renommés, et en particulier celui de Johannisberg. Moins d'un siècle après sa fondation, l'abbaye de Cluny put créer en France cent cinquante fermes modèles. L'institution des moines de saint Benoît ne fut pas moins favorable aux progrès de l'agriculture. On doit également à des religieux un grand nombre d'outils de jardinage. Ce furent eux aussi qui introduisirent le houblon dans la fabrication de la bière.

Mais si les services rendus à l'agriculture par les

(1) A l'exemple des anciens ordres, les religieux de la Trappe consacrent leur vie à la prière et au travail manuel. Ils comptent plusieurs couvents en France, et l'Algérie est redevable, à leur zèle, de défrichements productifs. En 1842, quelques trappistes vinrent s'établir à Briquebec, arrondissement de Valognes, sur un terrain en friche, couvert de roches, de broussailles et d'eaux stagnantes. Aujourd'hui, dit un journal de Caen, les marais ont fait place à des champs d'une admirable fécondité ; les rochers ont en partie disparu sous la terre végétale. Des canaux, habilement distribués, retiennent la fraîcheur dans ses riants herbages ; d'autres canaux souterrains, creusés à plus d'un mètre de profondeur, reçoivent les eaux des terres marécageuses et les versent dans un grand bassin qui alimente plusieurs moulins.

ordres religieux sont incontestables, faut-il donc croire que l'amélioration du climat suivit celle du sol? Nous avons vu combien la culture a peu d'influence sur les phénomènes atmosphériques. Et d'ailleurs peut-on admettre que la richesse agricole, qui exige la paix et la sécurité, parvint à son apogée en France par des perfectionnements successifs, du Ier au IXe siècle? Ce serait en vérité ne tenir aucun compte de notre histoire. Dans le Ier siècle, on ne vit pas dans la Gaule moins de quatre insurrections contre l'oppression romaine. Les siècles suivants furent signalés par les ravages des Francs et les invasions sanglantes de ces nuées de barbares, Vandales, Alains, Suèves, Bourguignons, Visigoths, Hérules, Gépides, Quades, Saxons, Allemands, Sarmates, Pannoniens, Huns, etc., qui, trompant la vigilance romaine, franchirent le Rhin et inondèrent les Gaules comme un torrent destructeur. Selon M. Fuster, le climat de cette contrée ne cessa de s'améliorer pendant le IXe siècle, où l'on vit commencer les ravages des Normands, qui pillèrent successivement Rouen, Nantes, Paris, Bordeaux, Tours, Orléans, Clermont, etc.; où se produisirent les incursions des Sarrasins, où les guerres civiles et le démembrement de l'empire carlovingien remplirent la France de ruines et de désastres. C'eût été un phénomène étrange de voir l'agriculture faire des progrès continuels au milieu des villes pillées, des populations égorgées et des campagnes dévastées par le fer et le feu des barbares.

Ainsi que nous l'avons vu plus haut, M. Fuster attribue la détérioration du climat de la France aux

révoltes qui éclatèrent après la mort de Charlemagne, aux fureurs de la guerre civile, aux croisades, qui dépeuplèrent la France au point qu'on y trouvait à peine un homme valide pour sept femmes, aux factions de Bourgogne et d'Armagnac. « Le ciel, dit encore M. Fuster, se mit à l'unisson de l'état du sol ; il se surchargea de nuages, d'humidité, de pluies et de tempêtes. » Il cite enfin, comme ayant eu des conséquences funestes pour notre climat, la chute de la féodalité et la proclamation de la réforme. Cette détérioration ne s'arrête ni devant le règne de Louis IX, ni pendant ceux de Philippe-Auguste, de Henri IV et de Louis XIV. Arrivons à l'époque actuelle, et citons encore le passage suivant du même auteur : « La dénudation successive des plaines, des coteaux, des collines et des montagnes ouvre de plus en plus accès aux vents ; le froid augmente, la quantité des pluies diminue, les eaux non retenues inondent de plus en plus les campagnes ; les vicissitudes s'accroissent sur un sol dépouillé, parsemé de friches et de landes ; le climat, en un mot, devient à la fois plus froid, plus variable, plus agité, plus aride. »

Nous n'avons pu admettre, avec le savant historien des changements de climat, que du Ier au IXe siècle la Gaule fût parvenue à l'apogée de la civilisation, ou plutôt de sa prospérité agricole ; personne n'oserait soutenir après lui que du IXe siècle jusqu'à nos jours, institutions, gouvernements, industries diverses, tout se soit détérioré au point de bouleverser le sol et l'atmosphère de notre patrie. A cette assertion on peut opposer qu'à aucune autre époque l'agriculture et l'in-

dustrie n'ont été aussi prospères, la terre n'a produit autant de fleurs suaves, de fruits savoureux et de riches moissons. Dans quel siècle de notre histoire vit-on moins de ces disettes et de ces famines autrefois presque périodiques? Et cependant la population de la France dépasse d'environ dix millions celle des siècles les plus privilégiés. On peut ajouter avec vérité qu'aujourd'hui l'aisance est plus générale, le peuple des campagnes mieux vêtu et mieux nourri, sans prétendre toutefois qu'on ait obtenu toutes les améliorations désirables. Ces avantages sont dus sans doute à l'industrie et au commerce; mais ils résultent surtout de la variété des cultures, des progrès agricoles et du défrichement de terres autrefois abandonnées. L'étendue des forêts se trouve enfin réduite à des limites raisonnables, et ne dérobe plus à la charrue un sol fertile. Prétendre que le climat de la France se détériore sans cesse, et attribuer cette détérioration à un défaut de culture du sol, c'est nier les progrès incontestables de notre agriculture, c'est passer sous silence le prodigieux accroissement de la population, lié si intimement à la richesse nationale.

A côté de la France se trouve la Belgique, comprise dans l'ancienne Gaule non seulement par sa proximité, mais surtout par la conformité de mœurs, de langage, d'institutions, et en raison de la communauté d'origine. Quel est le pays dont la population relative soit aussi nombreuse, aussi compacte que celle de la Belgique? Elle compte 4 millions et demi d'habitants pour une superficie de 29,456 kilomètres carrés. Dans aucune autre contrée on ne trouve avec plus d'abon-

dance les matières brutes, ainsi que les produits du sol et de l'industrie, sources véritables de richesses. Son climat est celui de la France, dont elle a presque toujours partagé les destinées, soit contraires, soit favorables.

Il serait superflu de faire remarquer, que tous les auteurs établissent une grande différence entre le climat des Gaules et celui de la Germanie ; ils s'accordent tous sur les caractères de ce dernier. Tacite rapporte que de tous temps les Germains convoitèrent le sol fécond de la Gaule ; celle-ci formait avec l'Espagne la plus puissante partie du monde. Sénèque (*De la colère*, liv. I) parle de l'inclémence perpétuelle du ciel de la Germanie ; dans son *Traité de la Providence*, il s'exprime en ces termes : « *Perpetua illos hiems, triste cœlum premit, maligne solum sustentat.* » Suivant Tacite, on remarquait en Germanie un été court et un hiver prématuré : *Brevi œstate et prematura hieme.* Il ne faut point perdre de vue que ces jugements étaient portés par des Romains, et que la Germanie s'étendait du Rhin à la Vistule et du Danube jusqu'à la mer du Nord.

DU CLIMAT DE L'ANGLETERRE.

On lit dans les *Commentaires* : « Le climat de la Grande-Bretagne est plus tempéré que celui des Gaules ; les hivers y sont moins rigoureux, etc. » Nous attacherions une grande importance à ce passage, si César avait séjourné plusieurs années, une seule même tout entière dans la Grande-Bretagne ; mais selon la vigou-

reuse expression de Tacite, il ne conquit point cette île, il ne fit que la montrer aux Romains. Ses deux descentes en Angleterre eurent lieu en été, tandis qu'il séjourna dix hivers dans les Gaules.

Toutefois, sans admettre que le climat de l'Angleterre, en général, soit plus doux que le nôtre, nous reconnaissons que certaines contrées maritimes, et particulièrement le Devonshire, jouissent d'une température plus égale, plus douce même, qu'une partie du nord de la France. A l'assertion peu concluante de César, nous préférons celle de Tacite dont les appréciations méritent toute confiance ; car elles lui étaient fournies par Agricola, son beau-père, qui passa huit années entières dans la Grande-Bretagne. Suivant cet historien, le ciel est souvent obscurci par des pluies et des brouillards, le froid n'y est pas rigoureux (*cœlum crebris imbribus ac nebulis fœdum ; asperitas frigorum abest*) : « Les jours ont plus de durée que les nôtres ; les nuits sont claires et si courtes, à l'extrémité de la Bretagne, qu'entre la fin du jour et le lever du suivant, il n'y a qu'un faible intervalle. On affirme même que si les nuages ne s'y opposaient, le soleil serait visible durant la nuit, et que cet astre ne se lève ni ne se couche, mais ne fait que passer à l'horizon. » En effet, dans les îles Schetland, pendant les mois de juin et de juillet, on peut lire à minuit, lorsque le ciel est serein. Laissons encore parler Tacite : « A l'exception des plantes accoutumées à croître en des climats plus chauds, comme l'*olivier* et la *vigne*, le sol de la Bretagne les admet toutes, et même avec abondance. La maturité est tardive, la végétation rapide, et cela

par une seule et même cause, la grande humidité de l'air et du terrain. » Ainsi, du temps des Romains, comme de nos jours, le climat de l'Angleterre était tempéré, et quoique l'été fût passé, Agricola entra immédiatement en campagne, et fit aisément la conquête de cette île. On y trouvait un assez grand nombre de forêts : suivant Strabon, elles étaient les villes des Bretons. Tacite parle aussi des bois de cette contrée, mais c'était principalement en Calédonie qu'on les rencontrait. D'après M. Augustin Thierry, l'éloquent historien de la conquête de l'Angleterre par les Normands, le nom de Calédonie vient du kymry *Calyddon*, c'est-à-dire, forêt.

L'exemple de l'Irlande, aussi bien que celui de l'Angleterre et de la France, sert à confirmer l'opinion que nous soutenons. L'Hibernie était connue des Phéniciens, ces grands navigateurs, qui n'ont pour ainsi dire pas laissé de monuments durables sur la terre qu'ils avaient couverte de colonies pacifiques. Mais chez les Grecs et les Romains elle passait pour inhabitable à cause de la rigueur du froid, tant il faut admettre avec réserve les opinions qui ne s'appuient pas sur l'autorité de l'expérience. Plus tard, lorsque les rapports des Bretons la firent mieux connaître, on sut (*Vie d'Agricola*) qu'elle jouissait d'une température aussi douce que celle de la Grande-Bretagne, et que le sol était riche en pâturages. Comme tous les peuples étrangers, ses habitants passaient pour farouches ; cependant Agricola pensait qu'il suffirait d'une seule légion pour conquérir cette île et y maintenir la domination romaine.

On aura remarqué sans doute que Tacite signale les pluies fréquentes ou plutôt les brouillards qui, dans ces temps si reculés, troublaient déjà la transparence du ciel de l'Angleterre. La même remarque avait été faite par Strabon, le plus exact des anciens géographes. La cause qui les engendre subsiste toujours, et souvent des brouillards épais s'élèvent au-dessus de cette île et cachent le soleil. Où peut-on trouver une preuve plus frappante de la permanence et de la continuité des mêmes phénomènes météorologiques pendant une longue suite de siècles?

CHAPITRE IX.

REMARQUES SUR LE CLIMAT COMPARÉ DE L'ITALIE ANCIENNE ET DE L'ITALIE MODERNE.

Quelques savants ont prétendu que le climat de l'Italie, comme celui de l'Europe occidentale, était anciennement plus rigoureux et plus froid qu'il ne l'est aujourd'hui. R.-W. Rothman a réfuté cette opinion, en se fondant particulièrement sur ce que, de temps immémorial, l'olivier était cultivé dans le Latium. Il a soutenu également que le hêtre n'existait pas dans la campagne de Rome, ainsi qu'on l'a énoncé sans preuves suffisantes. Suivant Rothman, à cette époque comme actuellement, on trouvait cet arbre dans les Apennins à une hauteur de 800 à 1,200 mètres. Un examen superficiel des textes de quelques anciens auteurs a servi à propager une opinion erronée sur l'adoucissement du climat de l'Italie ; nous avons trouvé des preuves nombreuses de sa permanence dans le témoignage des historiens les plus dignes de foi. Semblable à tous les pays nouvellement habités, Rome présentait, lors de sa fondation, un grand nombre de forêts. Les sept collines de la ville éternelle étaient hérissées de bois touffus. Virgile parle ainsi de ces forêts antiques :

Hæc nemora indigenæ Fauni Nymphæque tenebant,
Gensque virûm truncis et duro robore nata (1).

Ces forêts disparurent rapidement par l'accroissement de la population et les défrichements nécessaires pour livrer le sol à la culture des céréales. On peut même dire avec vérité, que la superbe Rome ne se distingua pas moins par son génie inné pour l'agriculture que par celui de la guerre; les Curius et les Cincinnatus ne dédaignaient pas de conduire la charrue de leurs mains victorieuses; Caton le Censeur a laissé un petit traité intitulé : *De re rustica*, et Varron, le plus savant des Romains, composa un ouvrage fort remarquable sur l'agriculture.

Les progrès agricoles avaient été poussés très loin chez cet ancien peuple; on peut en juger par la citation suivante : « La Mysie et la Libye, dit Columelle (liv. III), abondent en fécondes moissons, mais les champs de l'Apulie et de la Campanie ne manquent pas de riches récoltes. Tmole et Corcyre produisent beaucoup de safran, la Judée et l'Arabie un grand nombre de parfums précieux; mais Rome n'est point privée de ces productions; car, dans plusieurs quartiers, nous voyons le cannellier et l'arbre qui porte l'encens se couvrir de feuilles, et nos jardins étaler les fleurs de la myrrhe et du safran. Il est prouvé par ces exemples que l'Italie répond très bien aux soins de l'homme, puisqu'au moyen d'une culture bien entendue

(1) Ces bois eurent jadis pour habitants des faunes et des nymphes indigènes et une race d'hommes nés du tronc des chênes robustes. (*Énéide*, liv. VIII.)

(*adhibito studio colonorum*), on l'a habituée à porter les fruits de presque tout l'univers. »

A l'exemple de Rothman, M. Dureau de la Malle s'est attaché à prouver que depuis vingt siècles le climat de l'Italie n'a subi aucun changement. Ce savant supplée à l'absence d'instruments de précision chez les anciens, par une sorte de thermomètre végétal tiré de la germination, de la floraison, de la maturation de certaines plantes dont les auteurs nous ont transmis les dates et les limites pour cent quarante espèces, et pour plus de cent variétés. M. Dureau de la Malle s'est assuré qu'aux mêmes lieux et à hauteurs égales, les époques des semis, des floraisons, des fenaisons, des moissons et des vendanges étaient presque les mêmes dans l'Italie ancienne et dans l'Italie moderne. Pour en citer un seul exemple, suivant Caton et Palladius, la coupe du foin dans l'*agro romano* avait lieu dans la première quinzaine de mai; c'est l'époque où elle s'opère encore d'après Doria, savant agronome dont l'ouvrage a été publié en 1798.

Le terme des vendanges varie en Italie comme ailleurs, suivant l'exposition, la hauteur des lieux et le mode de culture de la vigne. Palladius et Columelle disent qu'on doit vendanger à la fin d'août sur les bords de la mer, c'est-à-dire dans les lieux les plus chauds, tandis qu'on le fait plus tard pour les pays très froids; Columelle parle même de vendanges qui se font le 15 octobre seulement. D'après M. Sismondi, elles ont lieu généralement en Toscane de la fin de septembre aux premiers jours d'octobre. M. Dureau de la Malle a vu commencer la vendange le 20 septembre

à Caserte, et le 30 dans la vallée de Terni. Les doubles portées et les doubles floraisons n'étaient pas rares en Italie, et on les y voit toujours.

Bis gravidæ pecudes, bis pomis utilis arbor...

« Deux fois nos fruits sont mûrs, deux fois nos brebis pleines... »

Le même phénomène est attesté par Varron pour les vignes et les pommiers, par Pline pour les pommiers et les poiriers. M. Dureau de la Malle dit avoir mangé des pommes et des poires de seconde production en 1811 et en 1830. Dans son ouvrage sur l'agriculture toscane, Sismondi constate les deux portées pour les brebis, l'une au printemps et l'autre en automne. Ainsi, voilà des phénomènes organiques qui se renouvellent et se reproduisent toujours les mêmes en Italie depuis environ deux mille ans.

Les exemples précédents, ainsi que plusieurs passages de Varron, de Florus et de Pline, prouvent que le climat ancien de l'Italie fournissait avec profusion tous les fruits qu'on y rencontre aujourd'hui : « Étant située au milieu de la zone tempérée, dit Varron, tout y vient avec abondance, blé, vins de toute espèce, huile, fruits, excepté les dattes. » Les temps anciens peut-être mériteraient la préférence, à cause des soins ingénieux que prirent les anciens Romains pour que l'Italie fût en tout la reine de l'univers. Pline, ayant parlé de tout le monde alors connu, termine son gigantesque ouvrage par l'éloge de l'Italie, et s'exprime en ces termes : « Après avoir traité de toutes les productions du globe, établissons entre elles et les pays eux-mêmes une certaine distinction. Eh bien ! dans

l'univers entier, et sous l'immense voûte du ciel, la plus belle de toutes les contrées, et méritant sur toutes l'empire de la nature, c'est l'Italie souveraine et seconde mère du monde, remarquable à la fois par ses hommes, ses femmes, ses capitaines, ses soldats, ses esclaves ; par sa supériorité dans les arts, la beauté de ses grands génies ; par sa position, sa salubrité, et son climat tempéré ; par l'accès facile à toutes les nations, les côtes riches en ports, le souffle bienfaisant des vents (car rien de plus avantageux que cette direction de la Péninsule, tenant le milieu entre le levant et le couchant) ; par l'abondance des eaux, la salubrité des forêts ; par ses monts articulés, la douceur des animaux sauvages, la fertilité du sol, la fécondité de ses pâturages. Nul pays ne fournit aussi complétement à tous les besoins de la vie : fruits de la terre, vins, huiles, toisons, lin, habit, troupeaux. S'agit-il même des courses, je ne remarque pas qu'on préfère les chevaux étrangers aux nôtres ? Pour ce qui est des mines d'or, d'argent, de cuivre, de fer, tant qu'elle l'a voulu, elle ne l'a cédé à personne. Mais, maintenant renfermant ses trésors en elle, elle ne veut donner à ses enfants que des sucs divers, et la saveur de ses grains et de ses fruits. Après l'Italie (1), si j'en excepte

(1) Solin, qui vivait au commencement du IIIe siècle, a porté le même jugement sur cette dernière contrée : « L'Espagne, dit cet écrivain, est comparable aux pays les plus privilégiés, et n'est inférieure à aucun pour l'abondance de ses productions et la fécondité du sol, pour les vignes comme pour les arbres ; elle l'emporte sur tous par ses oliviers. » Quoique depuis deux siècles, la péninsule espagnole n'ait point occupé le rang que lui assignent la richesse du sol, sa position sur les côtes de la mer et le génie de ses habitants, elle n'a point cessé de soutenir la comparaison avec la délicieuse Italie et les plus fertiles contrées du globe.

les fabuleuses contrées de l'Inde, je donne la préférence à l'Espagne dans les régions que baigne la mer.»

Est-il nécessaire de joindre à ces autorités celles des poëtes latins, de Virgile en particulier, qui a rendu au climat d'Italie la même justice que Pline, Varron et Columelle, dans ces vers admirables des *Géorgiques ?*

Salve, magna parens frugum, Saturnia tellus,
Magna virûm.....
(*Georg.*, liv. II.)

Après de telles citations, tout éloge devient superflu. Contentons-nous de dire que le climat de l'Italie n'a point dégénéré ; la Sardaigne pourrait encore fournir du blé aux Romains ; la côte occidentale de Gênes, aujourd'hui l'Albengua, est fertile en oliviers comme au temps de Varron. Le royaume Lombardo-Vénitien, l'ancienne Gaule cisalpine, admirablement cultivé et généralement très salubre, continue à produire de riches prairies, du riz, des citrons, des oranges, des olives, du vin, etc.; malgré les marais de ses côtes, la Toscane rappelle toujours l'industrieuse et fertile Étrurie ; Florence, Pise, Lucques, Vérone et Mantoue ont remplacé dans l'histoire Vulturne, Clusium, Veies, et Vulsinies : agriculture, commerce, sciences et arts semblent fleurir sans efforts sous le beau ciel de la Toscane, patrie des André del Sarte, des Dante, des Médicis, des Léon X, etc. Nous ne parlerons pas des États de l'Église et de Rome, autrefois la capitale du monde comme elle l'est aujourd'hui de la chrétienté. C'est à son territoire que s'appliquent principalement les éloges des anciens sur le climat de l'Italie ; il produit encore tous les fruits des contrées les plus privi-

légiées de l'Europe. Bâti sur le penchant d'une colline, entouré de vallées délicieuses, Frascati fait revivre *Tusculum*, et sur les ruines de la maison de campagne de Cicéron s'élèvent les magnifiques villas Borghèse, Falconieri, Bracciano, Aldobrandini; *Tibur*, aujourd'hui Tivoli, est toujours baigné par l'*Anio* (Teverone), et célèbre pour ses cascades. Un couvent a remplacé la villa d'Horace; la grotte de Neptune et le temple de Vesta ne sont que des ruines, mais rien n'égale les sites merveilleux de cette colline pittoresque.

L'éloge de la Campanie (terre de Labour) par Florus, complétera ce tableau (1) : La Campanie est la plus belle contrée non seulement de l'Italie, mais encore du monde entier. Il n'est pas de climat plus doux; le printemps s'y embellit deux fois de fleurs. Il n'est pas de sol plus fertile; aussi dit-on que Bacchus et Cérès y rivalisent de prodigalité. Il n'est pas de mer plus hospitalière; là s'ouvrent des ports magnifiques, Misène, Caiète, et Baies aux sources toujours chaudes. » Lorsque Rome était à l'apogée de sa splendeur, la Campanie, et Baies en particulier, fut le séjour privilégié de l'aristocratie romaine. Ce climat est toujours délicieux; mais les viviers de L. Hortensius, dont parle Varron, en ont disparu; à la place de la ville charmante, les délices des Romains, s'élèvent quelques misérables cabanes

(1) *Omnium non modo Italia, sed toto orbe terrarum pulcherrima Campaniæ plaga est. Nihil mollius cœlo : denique bis floribus vernat. Nihil uberius solo : ideo Liberi Cererisque certamen dicitur. Nihil hospitalius mari; hìc illi nobiles portus, Caieta, Misenus, et tepentibus fontibus Baiæ.*

de bergers et de pêcheurs. Les bains de Néron, les palais de Lucullus, de Jules César, de Tibère et d'Antonin, les temples de Vénus et de Diane, ne présentent que des ruines magnifiques; ouvrage de l'homme et non de la nature, elles attestent l'empire de la mode et l'inconstance des peuples. Non loin de là, aux environs de Cumes la fatidique, sont encore les champs Phlégréens, *où Hercule aida les dieux à terrasser les géants*, plaines ardentes minées par les volcans, d'où s'élèvent parfois des torrents de fumée et des vapeurs sulfureuses : on y voit toujours le lac de Lucrin, célèbre par ses bonnes huîtres, et le lac Averne d'où s'exhalent encore des vapeurs méphitiques ; cependant les marais insalubres, *immundaque palus*, qui environnaient cette bouche des enfers ont été convertis en jolis vignobles.

Nous le disons avec assurance, rien n'est changé dans le climat de l'Italie. Les villes et les centres de population se sont déplacés au gré du caprice, de la mode, des révolutions ou des exigences du commerce, de la politique et des gouvernements. Sa population est aujourd'hui de 16 à 18 millions d'âmes; elle ne devait pas être moindre au temps de sa toute-puissance; car, sans parler de ces valeureuses légions qui firent la conquête du monde, telle était la force de l'Italie ancienne, que sous le consulat d'Emilius et de Régulus, à l'annonce d'une invasion gauloise, seule et sans secours étrangers, sans même en chercher au delà du Pô, elle arma 80,000 cavaliers et 700,000 fantassins (Pline). Il ne lui manque donc que les anciens Romains, cette race d'hommes privilégiés qui se transmi-

rent sans interruption, pendant sept cents ans, l'esprit de sagesse, le génie de la guerre et l'audace des entreprises. Rendez à l'Italie ses Fabius, ses Scipions, ses Métellus, ses Césars, rendez-lui seulement des institutions fortes, sa foi en elle-même, son unité, et vous verrez encore cette terre favorisée enfanter des prodiges et accomplir de grandes choses. Un moment l'Europe attentive a vu le sein de l'Italie palpiter et se ranimer à la voix inspirée du dernier successeur de saint Pierre. Mais l'esprit de parti et le génie des discordes ont étouffé l'idée génératrice. Combien de siècles s'écouleront encore avant que l'œuvre rêvée par la grande âme de Pie IX puisse s'accomplir !

CHAPITRE X.

REMARQUES SUR LE CLIMAT DE L'AFRIQUE, DE L'ASIE ET DE L'AMÉRIQUE.

DU CLIMAT DE L'AFRIQUE ET DE L'ÉGYPTE EN PARTICULIER.

Personne n'a jamais prétendu que les brûlantes contrées comprises entre les tropiques, dans les deux hémisphères, eussent changé de climat. Placée presque tout entière sous la zone torride, l'Afrique est la partie la plus chaude du globe. On peut encore appliquer à certaines régions le passage suivant de la tragédie de *Phaéton*, par Euripide. Apollon dit à son fils :

Prends garde qu'une ardeur trop funeste à ta vie
Ne t'emporte au-dessus de l'antique Libye :
Là, jamais d'aucune eau le sillon arrosé
Ne rafraîchit mon char dans sa course embrasé.

(*Traité du sublime* de Longin, trad. par Boileau.)

Un été perpétuel, dit Hérodote, règne dans la Libye supérieure. Suivant cet historien, on trouve en Afrique des serpents d'une grandeur prodigieuse, des lions, des éléphants, des aspics, des hyènes, des panthères, des autruches, etc.; certaines contrées sont couvertes de bois remplis de bêtes féroces ; d'autres présentent l'aspect de déserts sablonneux. « Quant à la fertilité du sol, poursuit Hérodote, la Libye, à ce qu'il me

semble, ne saurait être comparée ni à l'Asie, ni à l'Europe; j'en excepte le Cinyps (Tripoli), pays qui porte le même nom que le fleuve dont il est arrosé; il peut entrer en comparaison avec les meilleures terres à blé. » L'historien vante également les moissons et les vendanges de la Cyrénaïque. Malgré ses plaines arides et sablonneuses, la régence de Tripoli produit aujourd'hui, comme au temps d'Hérodote, des fruits excellents, des vins, des olives, des dattes, etc.; elle pourrait rivaliser avec plusieurs contrées d'Europe. Du reste, en comparant l'Afrique moderne avec l'ancienne Libye, on ne découvre aucun changement essentiel dans le climat. Nous y retrouvons toujours une chaleur dévorante, de vastes déserts, des plaines sablonneuses parsemées de quelques vertes oasis qu'habitent les lions, les rhinocéros, les panthères, les éléphants, les gazelles, les antilopes et d'innombrables serpents; une végétation puissante, remarquable par ses palmiers, ses bambous et ses baobabs, et parfois enfin un sol riche, qui produit en abondance le riz, le froment, les dattes, la gomme, l'indigo, le safran et un grand nombre de plantes médicinales. Les voyages de Bruce, de Mungo-Park et de Tamisier ne laissent aucun doute sur la stabilité du climat africain, malgré les révolutions qui ont plusieurs fois bouleversé ces contrées, renouvelé les races et changé de fond en comble les vieilles mœurs et les institutions anciennes.

Entre toutes les régions du globe, il n'en est pas de plus curieuse à étudier sous ses aspects divers, et notamment sous le rapport de la climatologie, que l'Égypte, cette vieille terre des Pharaons dont l'origine

se perd dans la nuit des siècles. Depuis quelques années, les communications du maréchal de Raguse et de M. Jomard à l'Académie des sciences, ainsi que la publication des Mémoires de Napoléon sur la guerre d'Orient, ont appelé sur cette contrée l'attention des observateurs. Nous trouvons également des détails remplis d'intérêt dans les Mémoires de Combes et dans l'ouvrage de M. Elliot Warburton, intitulé : *Le Croissant et la croix.*

Sous le rapport de la fécondité, l'Égypte ancienne, gouvernée par de sages lois, n'avait point de rivale. La concentration de la vitalité sur les bords du Nil frappe l'étranger tout d'abord, disent les voyageurs modernes. Dans le désert, tout est silence et mort ; le long du fleuve, au contraire, la vie déborde sous toutes les formes. Les eaux, peuplées elles-mêmes de poissons étranges et monstrueux, roulent leurs flots au bourdonnement d'une nuée de mouches et de moucherons. Sur la rive, lézards, insectes brillants, serpents sans nombre, rampent, volent, s'enlacent ; les langues de sable sont littéralement frémissantes de gibier. Pélicans blancs comme la neige, vanneaux, hérons, ibis et mille oiseaux inconnus sont là par myriades. L'air est sans cesse traversé par de nombreuses volées d'oiseaux de paradis, de huppes, de ramiers, d'hirondelles curieuses, tandis qu'au-dessus de tout planent l'aigle et l'épervier, cherchant leur proie parmi les créatures vivantes, et le vautour, attendant que la mort lui livre la sienne.

Dans une lettre adressée à l'Académie des sciences, le maréchal de Raguse communiqua plusieurs obser-

vations intéressantes faites en 1836 sur la météorologie de l'Égypte. Elles le portent à regarder les pluies comme étant plus fréquentes qu'autrefois, et il attribue ce changement aux plantations récentes faites dans la vallée du Nil. Selon le maréchal, il pleut maintenant trente à quarante fois par an au Caire, tandis qu'au temps de l'expédition française (de 1798 à 1801), il ne pleuvait jamais dans cette ville, très rarement et pendant de courts instants à Alexandrie. L'influence de ces plantations ne lui paraissait pas devoir être mise en doute, lorsqu'on songeait à l'état de l'ancienne Égypte. Le maréchal avait vu à Thèbes un vieillard appelé Mandour qui, à l'âge de cent vingt deux ans, conservait toutes ses facultés : « Dans sa jeunesse, disait celui-ci, sous le règne du sultan Mustapha, il pleuvait assez souvent dans la haute Égypte ; l'herbe couvrait alors les montagnes libyques et arabiques qui forment la vallée du Nil, et des arbres ombrageaient ses pâturages. Ces arbres ayant été détruits, les pluies ont cessé et l'on n'y voit plus de pâturages. »

L'un des membres de la commission scientifique qui accompagna Napoléon en Égypte, M. Jomard, lut à l'Académie des sciences un Mémoire où se trouve réfutée l'opinion du maréchal Marmont. D'après ses propres observations et celles qui sont consignées dans le grand ouvrage de la commission française, il croit qu'il pleuvait en Égypte, il y a quarante ans, tout autant qu'aujourd'hui. Les plantations du Nil ne lui paraissent avoir eu aucune influence sur les circonstances atmosphériques actuelles, puisque les seize millions d'arbres dont le vice-roi a enrichi son terri-

toire n'ont été plantés que peu de temps avant l'arrivée du maréchal. Quelle que soit la fécondité du sol, il faudra bien des années pour que ces arbres puissent exercer une action météorologique importante, en supposant même qu'ils en aient une. Les montagnes de la haute Égypte ne sont couvertes que de rares buissons de mimosas, et l'on sait que de tout temps l'Égypte a été pauvre en bois ; elle le tirait du dehors. Le savant académicien pense que le climat de ce pays n'a point changé depuis plusieurs siècles.

Ces assertions m'ont été confirmées par M. Adolphe Barrot, consul général en Égypte, pendant plusieurs années, et par M. Stephan-Bey, savant Arménien au service du vice-roi. Les montagnes qui forment la vallée du Nil, m'ont-ils dit, n'ont jamais été couvertes de forêts. Aujourd'hui comme dans les siècles reculés, il se passe quelquefois une année sans un jour de pluie dans la haute Égypte, ou bien il y pleut une seule fois, mais peu abondamment. On voit au Caire dix ou douze jours de pluie par an. En 1819, par extraordinaire, elle y tomba sans interruption trois jours et trois nuits; cet exemple est unique dans la météorologie de cette ville.

Les renseignements précédents sont conformes à ceux de Napoléon, consignés dans ses Mémoires sur la guerre d'Orient : « Il pleut rarement en Égypte, dit l'empereur, plus sur les côtes qu'au Caire, plus au Caire que dans la haute Égypte. En 1798, il a plu au Caire, une fois, pendant une demi-heure ; les rosées sont fort abondantes. A Suez, qui est à 27 lieues et demie du Caire (25 au degré, distance astronomique),

il pleut assez pour qu'en recueillant l'eau dans des réservoirs, on puisse en avoir suffisamment, non seulement pour les besoins de la ville, mais encore de la culture. » Cependant M. Aubert Roche a fait remarquer qu'à Suez il s'écoule quelquefois une année entière sans une goutte de pluie. A peu de distance de la haute Égypte, les conditions météorologiques changent entièrement. Ainsi Quinte-Curce rapporte qu'en traversant la mer de sable qui séparait cette contrée du temple de Jupiter Ammon, Alexandre fut assailli le quatrième jour par des vents orageux, et que la pluie tomba avec abondance.

On trouve les mêmes détails et les mêmes renseignements dans l'un des derniers voyages publiés sur l'Égypte, postérieurement même à celui du maréchal de Raguse : « En Égypte, dit Combes, il n'y a pas d'orages en été, et ils sont rares en hiver. » Au commencement de septembre, pendant une navigation d'Alexandrie au Nil, sur le canal de Mahmoudié, il fut témoin de l'un de ces orages exceptionnels. La nuit était profonde ; le ciel, ordinairement si limpide et si bleu, devint assez sombre pour obscurcir la clarté des étoiles. De fréquents éclairs sillonnaient l'horizon, et le tonnerre grondait dans le lointain. La pluie commença à tomber, bientôt les éclairs se succédèrent sans interruption, le bruit du tonnerre redoubla, et la pluie devint tellement abondante que matelots et passagers en furent inondés.

Nous avons vu que le maréchal Marmont attribuait aux plantations d'arbres le changement survenu, d'après lui, dans la météorologie de l'Égypte. En par-

lant des forêts nous avons contesté l'influence que, suivant quelques observateurs, elles exerceraient sur la température et la fréquence des pluies. Les historiens rapportent que Cyrus avait couvert de plantations toute l'Asie Mineure. L'un des quatre grands ministres dont s'honore la France, Sully, fit planter un grand nombre d'arbres sur toutes les parties du territoire; et dans l'un ni dans l'autre cas, il ne survint aucun changement dans le climat de ces contrées. L'Égypte d'ailleurs, même avant Méhémet-Ali, n'était pas aussi dépourvue d'arbres que certains observateurs paraissent le croire : « Les hautes forêts de palmiers, dit Combes, rappellent les passages de l'Écriture. Depuis Alexandrie jusqu'au Sennâr, cet arbre se multiplie et fait la fortune des habitants de l'Égypte et de la Nubie (1); la rive gauche du fleuve en est couverte, la droite est bordée par une chaîne de montagnes.

Sous la domination romaine comme aujourd'hui, on trouvait principalement en Égypte des figuiers et des dattiers; les environs de Syout en sont couverts ainsi que de gommiers, de citronniers et de grenadiers. Les productions de la haute Égypte sont en outre le blé, le doura, la canne à sucre, le colza, l'indigo, l'opium, les fèves, les lentilles, les lupins, etc. Du temps de Pline, l'Égypte produisait une grande partie du blé consommé par les Romains, ainsi que d'excellents fruits et des figues succulentes. On voit encore dans

(1) Les dattes se vendent à bon marché en Égypte ; c'est un fruit sain, agréable et nourrissant. Il n'est produit que par le palmier femelle ; mais un seul mâle suffit à la fécondation de plusieurs. Comme le chêne, le palmier a une longue existence.

cette contrée une quantité prodigieuse du lis que les Égyptiens appelaient *lotos*, et dont ils employaient la graine à faire du pain. C'est, d'après Savary, une nymphée particulière à l'Égypte qui croît dans les ruisseaux et sur les bords des lacs ; l'espèce à fleur blanche produit une racine semblable à la pomme de terre, dont se nourrissent les habitants des bords du lac Menzalé (Tennis). Les ruisseaux des environs de Damiette sont couverts de cette belle fleur qui s'élève au-dessus des eaux transparentes. Le *biblus* d'Hérodote est le papyrus moderne, décrit avec le plus grand soin par Bernard de Jussieu et le comte de Caylus.

Nous ferons remarquer, en terminant, que les historiens s'accordent tous à signaler ce phénomène merveilleux : l'absence des pluies dans la haute Égypte. Nous venons de mentionner la plupart des observateurs modernes, Napoléon, le maréchal Marmont, Combes, MM. Jomard, Adolphe Barrot, Stephan-Bey, etc. Les écrivains du premier siècle en portent le même témoignage : « Il ne tombe jamais de neige à Alexandrie, dit Sénèque, ni de pluie dans la haute Égypte. » Pomponius Méla s'exprime en ces termes : « Quoiqu'il ne pleuve pas en Égypte, la terre, grâce aux inondations du Nil, y est extraordinairement féconde en fruits, en hommes et en animaux. » Solin, dans le IIIe siècle, constate le même phénomène, et pour l'expliquer il prétend que le Nil est le seul fleuve qui n'exhale pas de vapeurs. Enfin, le témoignage d'Hérodote a plus de valeur encore ; car il se fonde sur des documents puisés dans les vieilles annales de l'Égypte : « Sous le règne de Psammétite, dit le père de l'histoire,

il y eut un prodige en Égypte : il plut à Thèbes, ce qui n'était point arrivé jusqu'alors, et ce qu'on n'a point vu depuis le règne de ce prince jusqu'à mon temps, comme le disent les Thébains eux-mêmes ; car il ne pleut jamais dans la haute Égypte, et il y plut alors. » (Hérod., liv. III, ch. x, trad. de Larcher.) On ne trouverait point dans l'histoire et dans les sciences un phénomène aussi remarquable et aussi universellement prouvé que celui de l'absence ou du moins de l'extrême rareté des pluies dans la haute Égypte, pendant une longue suite de siècles. Où peut-on rencontrer un second fait qui atteste avec plus d'évidence l'immutabilité du climat dans cette antique métropole de la sagesse et de la civilisation ?

DU CLIMAT DE L'ASIE, ET DE L'ASIE MINEURE EN PARTICULIER.

L'Asie fut le berceau du genre humain, la première en date dans l'histoire des grands événements ; cette portion du globe ne présente aujourd'hui que des ruines à la place où fleurirent les puissants empires de Cyrus, de Sémiramis, de Salomon et d'Alexandre. Mais, à travers les révolutions politiques et les transformations sociales, ces vastes contrées offrent dans leur nature physique les caractères que leur attribuent les historiens des premiers âges, et à un plus haut degré peut-être que dans les autres parties du monde, une certaine immutabilité dans les productions organiques, ainsi que dans les types et les mœurs de ses habitants. Cette remarque s'applique surtout aux Hin-

dous indigènes, tels encore sous la domination anglaise que nous les voyons dans les guerres des successeurs d'Alexandre. « On trouve dans l'Inde, dit Hérodote, des arbres sauvages qui pour fruit portent une espèce de laine (le coton) plus belle et meilleure que celle des brebis. » Théophraste et Varron parlent également de l'arbrisseau (*byssus*) qui donne ce riche produit. L'Inde est si grasse et si fertile, dit Pomponius Méla, que le miel découle des arbres et que les bois y portent de la laine.

Chez les anciens, l'Arabie était célèbre par ses parfums, la cannelle, le cinnamome, le lédanon (*ledum* de Tournefort), la myrrhe et l'encens (Hérodote). L'arbre qui produit ce dernier ne croît même, dit-on, que dans cette contrée. On en trouve des forêts entières dans un canton situé auprès de l'ancienne Saba, appelé pour cette raison *pays thurifère*. A voir l'état inculte et misérable de la Palestine, le voyageur y reconnaît à peine la terre promise, où *coulaient des ruisseaux de lait et de miel*, cette contrée fertile entre toutes, produisant à la fois les fruits d'Europe et ceux de l'Inde, supérieure même à la Babylonie et à l'Égypte. Mais ce deuil de la nature est dû à la domination étrangère, et le changement qu'on y remarque n'existe en réalité qu'à la surface de la terre. Cultivée avec soin, la Palestine serait aujourd'hui, comme au temps de ses rois et de ses prophètes, abondante en grains, en troupeaux, en fruits excellents. Sa température est restée invariable : deux productions végétales suffisent pour la caractériser exactement, la *vigne* et le *palmier*. L'une fournit difficilement du vin au delà d'une moyenne

annuelle de 21 degrés; l'autre porte rarement des fruits au-dessous de cette moyenne. A une distance de 3000 ans, la Palestine produit toujours de bonnes dattes et de riches vendanges. La belle vallée où fut Jéricho, habitée maintenant par une misérable tribu d'Arabes, abonde en dattes et en cannes à sucre, et l'on comprend pourquoi cette cité célèbre était appelée *la ville des palmiers*. On cherche vainement autour du lac de Génésareth les cités florissantes qui se réfléchissaient dans ses eaux limpides; mais, au milieu même des ruines, on voit les citronniers, les orangers, les indigotiers qui couronnent encore son bassin pittoresque; le Jourdain, dont les rives sont couvertes de roseaux et de saules, rappelle dans son cours magnifique les grands souvenirs de l'Écriture sainte, et peut toujours être nommé le fleuve royal de la Palestine.

L'Asie Mineure, sur laquelle un voyage récent du prince P. de Tchihatchef a appelé l'attention, est l'une des plus célèbres et des plus anciennes contrées du globe; Hérodote rapporte en effet que, de l'aveu même des Égyptiens, le peuple phrygien passait pour le premier de la terre (1). Riche, féconde et bien peuplée, l'Asie Mineure vit fleurir un grand nombre de cités opu-

(1) Trois empires ont laissé une grande place dans l'histoire : celui de la Troade, immortalisé par Homère; celui de Crésus, qui nous montre cette grande figure de Cyrus comme un type de conquérant et de demi-dieu dans l'obscurité des siècles ; et enfin celui du Pont, illustré par Mithridate le Grand qui commandait à trente-deux peuples: tous furent absorbés par la conquête romaine, et enfin par les Ottomans, qui firent d'abord de Pruse (Brousse) la capitale de leur empire. Elle est divisée aujourd'hui en onze eyalets et trente-neuf provinces : les principales sont l'Anatolie et la Caramanie.

lentes : Éphèse, Phocée, Smyrne, Milet, Halicarnasse, Lampsaque, Gnide, Pergame, Pruse, Sinope, Nicée, Nicomédie, Chalcédoine, Apamée, Laodicée, Césarée, Mélitène, Stratonice, Tarse, Séleucie, etc. L'Ionie, célèbre par sa civilisation, ses beaux-arts, son architecture, ses richesses et son commerce, vit naître dans son sein, à peu de siècles de distance, Homère, Anacréon, Pythagore, Thalès, Héraclite, Parrhasius, Aspasie, Anaximandre, Anaximène, etc. Mais, depuis environ 2000 ans, pas un homme de génie n'a vu le jour dans cette contrée, aucun événement important n'a signalé l'existence de cette nation, ou plutôt la vie semble s'en être retirée : la population a diminué; beaux-arts, industrie, commerce, richesses, tout a disparu; les champs sont déserts, les villes ruinées; on trouve à chaque pas des friches, des marécages, l'aspect de la misère et de la désolation : « Des touffes clair-semées d'une herbe rabougrie, dit le prince de Tchihatchef, en composent le plus souvent la végétation; le regard du pèlerin y cherche vainement quelque arbre hospitalier pour s'abriter contre un soleil brûlant, ou quelque source vivifiante pour y étancher sa soif. Tout y est silencieux comme la tombe; tout y semble protester contre la présence d'une créature humaine. On dirait qu'après en avoir une fois subi le joug, et s'être revêtue de cités populeuses et riantes, ces contrées ne veulent plus reconnaître l'empire de l'homme, qui n'a pas su conserver ses conquêtes. »

A cette transformation de l'Asie Mineure, on reconnaît aisément les cruels ravages exercés par tant de guerres désastreuses et par le règne du despotisme de

plusieurs siècles. Cette belle péninsule, baignée sur une grande étendue de côtes par la Méditerranée et la mer Noire, arrosée par des fleuves nombreux, agréablement entrecoupée de montagnes peu élevées, située sous les parallèles de la Sicile, de l'Espagne et du Portugal, et, comme ces dernières contrées, d'une fertilité admirable, ne demanderait qu'une chose pour être replacée au rang qu'elle a occupé dans les premiers âges du monde : *la civilisation.* Sans le secours d'aucune autre nation, elle pourrait elle seule et par ses propres ressources devenir un grand empire. M. Charles Tixier a prétendu, il est vrai, que l'olivier ne croît plus aujourd'hui sur les plateaux de Laodiceum, où on le cultivait autrefois. Ce résultat nous semble devoir être attribué à l'imprévoyance de l'homme, et non à l'altération du climat. Les deux tiers des oliviers, qui forment le principal revenu de Smyrne, périrent par les rigueurs de l'hiver de 1849. Si les habitants, frappés par ce désastre, avaient renoncé à la culture de l'olivier, faudrait-il donc en attribuer la cause à un changement de température? Dans ce moment même, malgré l'état misérable de l'agriculture dans la péninsule asiatique, on y trouve toutes les productions du midi de l'Europe; chaque année on en exporte une quantité considérable de froment. En 1847, Smyrne seul a livré à un agent anglais 400,000 kilogrammes d'opium. Les fertiles vallées du Caïcus et du Méandre produisent avec abondance le tabac, le riz et l'huile. On exploite dans l'Asie Mineure, mais fort grossièrement, les minerais de plomb, de cuivre et d'argent. Gygès et Crésus tirèrent, dit-on, leurs immenses ri-

chesses des mines de Lydie, situées entre Pergame et l'Atarnie. La laine longue et soyeuse de la chèvre d'Angora l'emporte sur celle de Cachemire. A l'exposition universelle de Londres, les soieries de Brousse, le riz, l'opium et les matières tinctoriales de la Turquie ont rivalisé avec les produits d'Europe.

Les voyageurs s'accordent à reconnaître que toutes les côtes de l'Asie Mineure jouissent d'un climat délicieux, et qui serait éminemment propice à la culture de la vigne, du mûrier, de l'olivier, du cotonnier; en un mot, de la plupart des arbres à fruits des contrées méridionales. La rive asiatique du Bosphore, en particulier, est couronnée de charmantes villas où la nature et l'art déploient leurs étonnantes merveilles. On y voit des forêts séculaires, de beaux peupliers, de magnifiques platanes, des sycomores surmontés par les minarets d'une mosquée, des buissons de figuiers et de grenadiers, des champs de jasmin et d'iris jaunes, de gigantesques corbeilles de roses qui se reflètent dans les eaux bleues et limpides du Bosphore. En présence de ces jardins enchantés, de ce ciel si pur, de cette mer si douce, où les vents d'est, chargés de parfums, tempèrent les ardeurs du soleil, on reconnaît que le beau climat de la Phrygie, de la Mysie et de l'Ionie n'a rien perdu de son charme antique. Le progrès civilisateur inauguré par les empereurs Mahmoud et Abdul-Medjid régénérera peut-être une contrée que la Providence a comblée de faveurs, et où l'homme seul, avili et corrompu, semble ignorer les trésors de fécondité que la terre recèle dans son sein.

DU CLIMAT DE L'AMÉRIQUE SEPTENTRIONALE.

Un dernier exemple pourra servir mieux encore à résoudre le problème du changement ou de la permanence des climats, sous l'influence des défrichements et d'une population nombreuse : c'est celui des États-Unis, cette nation puissante et industrieuse qui marche avec une persévérance admirable, et pour ainsi dire à pas de géant, dans les voies de la civilisation. Née à la vie politique depuis moins d'un siècle, l'Amérique du Nord touche presque à l'apogée de la grandeur comme nation. Les forêts vierges sont tombées sous la cognée pour faire place à des arbres productifs, à de riches moissons, à de magnifiques prairies, et le désert de la veille se voit le lendemain couvert des plus belles cultures. Jamais une pareille transformation ne s'était présentée au regard de l'observateur. En Amérique le voyageur trouve parfois une ville florissante à la place même où l'année précédente il n'avait rencontré qu'une petite bourgade. En 1846, l'État de Massachusets était couvert de forêts ; l'une d'elles fut abattue, et en 1849 le village de Lawrence, qui l'avait remplacée, comptait une population de 9,000 habitants se livrant avec ardeur à la fabrication des tissus de laine et des toiles de coton.

La population des États-Unis s'est accrue, depuis un demi-siècle, dans des proportions qui dépassent tous les chiffres et les calculs fixés par les économistes; l'immigration européenne a ajouté chaque

année un fort contingent à l'accroissement naturel. De 1847 à 1851 inclusivement, 2,397,470 émigrants ont quitté, dit-on, les ports anglais pour chercher fortune en d'autres contrées, et spécialement en Amérique. Au moment de la déclaration d'indépendance, en 1776, la population des États-Unis était d'environ 3 millions (certains documents disent 2 millions seulement). Elle s'était élevée à 3,929,328 habitants, à l'époque du premier recensement qui se fit en 1790. En 1810, elle avait presque doublé, et montait à 7,239,903. Le recensement de 1830 porta ce chiffre à 12,858,670, et celui de 1841 à 17,100,903. Enfin le dernier, opéré en 1850, donne le chiffre de 20,182,720. Encore les esclaves ne comptant que pour les trois cinquièmes de leur nombre réel dans la récapitulation politique, la population des États-Unis se trouve-t-elle avoir dépassé 22 millions d'habitants. Il s'agit donc maintenant d'apprécier les changements qu'un tel accroissement de population et le défrichement ont opérés sur le climat de cette contrée. Suivant M. Fuster, « l'Amérique septentrionale, remplie de terres incultes, de forêts gigantesques, inondée par de grands fleuves, noyée dans les marécages, et d'ailleurs confinant vers le nord à une immense étendue de terres circumpolaires hérissées de glaces, subissait annuellement les alternatives d'un froid intense, de pluies diluviennes, de vicissitudes excessives et de tempêtes furieuses. Les armées de pionniers employés à défricher ce sol vierge y ont introduit, presque à vue d'œil, des améliorations météorologiques considérables. Les hivers y sont devenus moins froids,

les étés moins chauds, les vicissitudes moins grandes; la température annuelle a augmenté, il y tombe moins de pluies; les vents d'ouest, si violents, ont perdu de leur fréquence; en un mot, le climat est devenu à la fois plus chaud, moins pluvieux et plus égal. »

Si les résultats étaient réellement tels que M. Fuster les annonce, sa théorie sur le changement des climats serait acceptée sans contestation, et acquise irrévocablement à la science. Mais, malheureusement, afin de prouver que le climat de l'Amérique du Nord s'est transformé, M. Fuster cite les observations de M. Boussingault sur l'Amérique méridionale, et principalement sur les régions situées sous les tropiques, tandis que les États-Unis se trouvent dans toute leur étendue en dehors de cette zone. Aucune des assertions de M. Fuster, sur cette dernière contrée, ne se trouve confirmée par les faits et par l'observation rigoureuse. La vallée des États-Unis, qui s'étend du golfe du Mexique à l'océan Glacial, bornée à l'est par les monts Alleghanys et à l'ouest par les montagnes Rocheuses, a été décrite avec un grand soin par Benjamin Rush et Volney. Depuis, Samuel Forry, dans un traité complet, en a étudié la statistique, la météorologie; il a décrit également les qualités physiques du sol. De plus, on possède le journal météorologique de l'armée, ainsi que les rapports statistiques sur les maladies et la mortalité des troupes, embrassant aujourd'hui une période de plus de trente ans. Ces documents multipliés suffiraient, sans aucun doute, pour faire connaître positivement la nature des changements qui auraient

pu s'être opérés dans la vallée des États-Unis ; mais un nouvel observateur, M. Daniel Drake, est venu compléter les travaux de ses prédécesseurs, par une étude approfondie et personnelle de cette immense région qui, depuis un demi-siècle, a été entièrement transformée par les émigrants de l'Europe, de l'Asie, de l'Afrique, et même du reste de l'Amérique, dont elle est devenue l'asile. L'ouvrage du docteur Drake comprend la géologie, l'hydrographie et la météorologie de cette grande étendue de terres qui n'a pas moins de 6 millions de lieues carrées, dont trois sont habitables. On y rencontre presque toutes les races du globe. L'une des remarques les plus importantes, c'est l'action exercée par le climat sur la race caucasienne, action manifestée par la privation du coloris, la maigreur des joues et la coloration des cheveux (1). La dernière partie de l'ouvrage du docteur Drake est consacrée spécialement à l'étude du climat, c'est-à-dire la température, la pression atmosphérique, les vents, les météores aqueux, les phénomènes électriques, la distribution des plantes et des animaux. Cette immense vallée présente une variété extraordinaire de climats. Là, comme sur tout le reste du globe, et même à un degré plus prononcé encore, les lignes isothermes ne sont pas parallèles aux latitudes ; les inégalités les plus marquées sont occasionnées par

(1) En arrivant en Amérique, les Européens ont occupé des localités situées à dix degrés plus au midi que leur pays natal ; mais on ne doit point s'en étonner, l'Amérique du Nord étant, aux mêmes latitudes, beaucoup plus froide que l'ancien continent, et notamment que l'Europe. (Voyez p. 283.)

les montagnes Rocheuses et les diverses chaînes de l'Alleghany.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, l'accroissement énorme de population dans la vallée des États-Unis a changé entièrement la surface du sol. Un grand nombre de forêts impénétrables ont été abattues ; des hameaux, des villages, des villes, se sont élevés sur des friches stériles ; le sol a reçu toutes les cultures appropriées au climat de chaque localité. Jamais un exemple aussi frappant ne s'était donc offert pour vérifier l'influence de la culture, et de la densité de la population sur la température moyenne d'un lieu. Cette expérience décisive résulte des documents authentiques fournis par M. le docteur Drake. En comparant les observations recueillies par ce savant, depuis trente années, avec les tables météorologiques de ses devanciers, on peut s'assurer que dans les endroits où les plus grands défrichements ont été opérés, et où se trouve la population la plus dense, la température moyenne ne s'est pas élevée de plus d'un huitième de degré. Ce fait important renverse complétement toutes les théories sur la détérioration ou l'amélioration des climats par la culture du sol. Car, en supposant même que cette minime proportion d'un huitième de degré ne soit pas due à la différence ou à la perfection des instruments, et aux divers modes d'observation, elle peut être attribuée à la chaleur artificielle engendrée par les sociétés et les feux à l'intérieur des maisons. On a souvent regretté, pour les siècles écoulés, l'absence des instruments physiques, seuls propres à décider d'une manière absolue si le climat d'un lieu s'est modifié. L'exemple

des transformations opérées dans la vallée des États-Unis fournit la preuve évidente que ni la culture ni la population n'ont le pouvoir de changer les conditions météorologiques, et que, complétement indépendante de la volonté de l'homme, la température d'une contrée demeure stable et invariable.

CHAPITRE XI.

CONCLUSIONS DE LA CINQUIÈME PARTIE.

L'hypothèse de la fluidité primitive du globe terrestre est adoptée aujourd'hui par la plupart des physiciens et des géologues; ils reconnaissent également qu'après le refroidissement et la consolidation du sol, plusieurs révolutions violentes en ont bouleversé la surface. Les débris multipliés d'animaux et de végétaux, trouvés dans certaines régions où ces espèces organiques ne pourraient vivre maintenant, prouvent que ces régions se sont refroidies; mais les révolutions du globe et le décroissement de température, attestés par de nombreuses observations géologiques, remontent, suivant nous, à des époques où l'homme n'avait pas encore paru sur la terre. Depuis l'établissement des sociétés, il n'est survenu qu'un seul grand cataclysme : le *déluge*. Rien ne démontre toutefois qu'après la retraite des eaux, la météorologie terrestre se soit modifiée d'une manière notable. Les physiciens ayant reconnu que depuis les observations astronomiques des Chaldéens et des Égyptiens, c'est-à-dire depuis trois mille ans, la durée du jour sidéral est restée invariablement la même, en ont conclu, avec Lagrange, Laplace et Fourrier, que la température propre du globe n'a pas diminué de $\frac{1}{170}$ de degré.

Les causes capables d'intervertir l'ordre de nos saisons ou de produire un décroissement dans les températures atmosphériques seraient : un affaiblissement du pouvoir calorifique du soleil, un changement dans l'axe de la terre ou dans l'ellipticité de son orbite, un exhaussement subit du sol occasionné par les forces volcaniques, un déplacement brusque du lit des mers, ou bien enfin une modification profonde dans les rapports qui existent entre les continents et les eaux. Mais, ainsi que nous avons cherché à l'établir précédemment, aucun de ces grands phénomènes ne s'est produit dans le cours des siècles qui appartiennent à l'histoire.

La formation de certaines îles de peu d'étendue par suite de tremblements de terre ou d'éruptions volcaniques, la retraite lente de la mer, une élévation de quelques mètres observée sur divers points du globe, n'ont déterminé aucun effet appréciable dans le climat d'une contrée. Depuis quatre à cinq mille ans, on trouve du reste sur la terre les mêmes montagnes, les mêmes plateaux, les mêmes mers, les mêmes fleuves ; il n'est pas jusqu'aux ruisseaux, aux sources et aux fontaines mentionnés par les anciens auteurs, que l'on ne rencontre encore de nos jours ; on peut conclure de ces faits, qu'il tombe la même quantité de pluie, que l'évaporation s'opère dans la même mesure, et que, par conséquent, la température moyenne du globe n'a point changé.

Il n'est démontré ni par l'expérience, ni par les témoignages historiques, que la diversité des cultures ait le pouvoir de faire varier le climat d'un lieu, d'en

modifier la température et de changer les saisons, d'y introduire de nouveaux vents, d'augmenter ou de diminuer le nombre et la quantité des pluies, enfin de rendre les intempéries plus ou moins fréquentes. Néanmoins, si les soins agricoles ne modifient point d'une manière sensible les qualités physiques de l'air, on ne saurait contester l'influence prodigieuse que le sol d'une contrée exerce sur la santé et la constitution de l'homme en raison de la culture et des dispositions vicieuses du terrain. Personne ne révoque en doute ni les terribles effets des marais, ni les redoutables maladies auxquelles sont exposés ceux qui défrichent un sol longtemps stérile; mais on remarquera que ces phénomènes très réels, prouvés par des milliers d'observations, paraissent indépendants des grandes lois qui régissent l'atmosphère. Le miasme paludéen, le principe de la fièvre jaune, du choléra asiatique et de la peste, échappent à tous les instruments. On voit souvent la mort exercer des ravages épouvantables, des épidémies cruelles moissonner toute une population, sans que l'analyse puisse dérober à l'air le poison mortel qu'il recèle.

Saint-Simon rapporte que, depuis l'ouragan de 1701, le climat de Paris avait éprouvé une violente perturbation, caractérisée par de grands vents, des froids insolites et des pluies fréquentes. Ces intempéries augmentent d'année en année, dit ce chroniqueur célèbre, *de sorte qu'on n'a plus du tout de printemps, qu'on a peu d'automne, et que l'été se trouve réduit à quelques jours.* Qui ne reconnaît, à de telles exagérations, les plaintes habituelles des valétudinaires et des hypo-

condriaques? Le portrait du vieillard d'Horace : *laudator temporis acti,* sera éternellement vrai. Survient-il un hiver rigoureux, le printemps est-il retardé, quelque inondation ou quelque ouragan ont-ils ravagé nos contrées, aussitôt les plaintes s'élèvent de tous côtés, on compare un présent désastreux avec un passé jugé meilleur ; le mal écoulé s'oublie, mais on sent doublement la peine et l'inquiétude actuelles. A quelles erreurs grossières ne s'expose-t-on pas en fait de météorologie, en raisonnant d'après une seule année ou même seulement un petit nombre? Tandis que, si l'on prend une période décennale pour les tables d'observations, dès lors les inégalités s'effacent, la balance se rétablit, on retrouve avec une constance remarquable pour Paris, pour la France entière, la même moyenne annuelle de température, de vents et de pluies. Quant aux inondations, aux ouragans, aux sécheresses, aux disettes, aux épidémies, etc., nous pourrions leur appliquer le même raisonnement, et en interrogeant les annales du passé, prouver par le calcul que ces désastres ne sont ni plus terribles, ni plus fréquents qu'autrefois. Au fond de tous les événements on découvre cette succession constante de bien et de mal que, depuis l'origine du genre humain, l'esprit superstitieux des peuples figura par deux principes ennemis tour à tour vainqueurs et vaincus. Mais il est naturel à l'esprit inquiet et souffrant de croire que la somme de ses maux s'accroît, et que la génération actuelle se trouve moins favorisée par la Providence que les générations passées.

Aucun témoignage historique ne tend à prouver que

l'ancien climat des Gaules fût plus rigoureux que celui de la France moderne ; un phénomène capital domine la météorologie de cette contrée et de la plus grande partie de l'Europe : c'est le règne des vents du sud-ouest dus à la présence de l'océan Atlantique, qui baigne les côtes occidentales depuis Dunkerque jusqu'à Bayonne : « Sa côte, dit Pomponius Méla, est exposée dans toute sa longueur aux vents du sud et du sud-ouest. » De leur côté, Aristote et Strabon signalent également le mistral, *la bise noire* qui souffle à Marseille et dans le bassin de la Méditerranée. Rien n'est donc changé depuis dix-huit siècles, dans la direction principale des vents qui règnent en France et en caractérisent le climat. Aussi regardons-nous comme vaine et chimérique la menace de Rozier, qui ajourne à moins d'un demi-siècle la disparition presque entière de l'olivier des plaines du bas Dauphiné, du Languedoc et de la Provence.

C'est à la présence des grandes forêts que l'on attribue généralement la rigueur supposée de l'ancien climat des Gaules, et leur destruction aurait produit son adoucissement dans les premiers siècles de l'ère chrétienne ; mais d'un autre côté, ajoute-t-on, cette contrée s'est de nouveau refroidie, le climat n'a point cessé de se détériorer depuis environ dix siècles, et l'on attribue principalement ce résultat au déboisement. Il suffit de rapprocher ces opinions contradictoires pour en montrer le peu de fondement. Dans l'hypothèse que nous combattons, cette détérioration aurait commencé à la mort de Charlemagne par un redoublement inouï de tempêtes et d'intempéries, et

aurait fait des progrès de siècle en siècle, sans s'arrêter même à l'époque où nous vivons. Mais, à ce compte, la France devrait presque être réduite à l'état de la Sibérie, tandis qu'il existe sur le globe peu de pays aussi privilégiés qu'elle. En examinant sa latitude, son système de montagnes, son élévation au-dessus du niveau de la mer, et enfin son exposition, on reconnaît que la température de la France est ce qu'elle doit être : la théorie physique se trouve d'accord avec l'observation, et aucun phénomène météorologique ne s'y manifeste qui ne soit en parfaite conformité avec la nature de son climat tempéré.

Si la double cause, l'une physique et l'autre en quelque sorte morale, indiquée pour expliquer ces changements, était réelle, aucune puissance humaine ne pourrait en arrêter les effets, et nous serions condamnés à assister, avec une tristesse impassible, à la détérioration du climat de notre patrie. Toutefois on attribue à l'action de l'homme une part plus grande encore qu'aux forces physiques et géologiques. Oui, dirons-nous sans crainte d'être démentis, l'industrie des peuples modifie profondément, il est vrai, la surface du sol; on est parvenu à contenir la mer, à inonder et tarir des marais, à creuser des canaux, à détruire des forêts, à perfectionner certaines cultures. Mais le pouvoir de l'homme ne s'étend pas jusqu'à épuiser les fleuves, à effacer les montagnes et changer la direction des vents. Ces grands phénomènes géologiques et atmosphériques subsisteront à la surface du globe aussi longtemps que la race humaine.

Il existe un argument d'une grande force en faveur

de la permanence des climats : ainsi que nous l'avons vu pour la France, depuis l'invention du thermomètre on n'a pu citer aucune différence dans les moyennes de température, en quelque lieu que les observations aient été recueillies, et malgré la transformation du sol par la culture, l'accroissement de la population et l'établissement de nouvelles et grandes cités.

Faut-il conclure de ces faits que tout soit stable à la surface du globe, et que rien de ce qui existe actuellement ne changera dans le cours des siècles? Il serait aussi téméraire d'affirmer qu'il ne surviendra aucun événement imprévu, soit physique, soit moral, dans la vie des peuples, qu'il nous semblerait peu sage d'entrevoir quelque catastrophe pour l'avenir de l'humanité. Que savons-nous des destins futurs de la race humaine? On peut dire avec vérité que le monde est né d'hier; nous croyons, avec l'illustre Cuvier, que l'établissement de l'homme sur la terre ne remonte pas au delà de 6000 ans. Les plus anciennes annales, le Pentateuque, en comptent 3500 environ. Le plus ancien poëte épique, Homère, naquit dans le IXe siècle avant J.-C.; le plus ancien historien, Hérodote, lut le commencement de son mémorable ouvrage devant les Grecs assemblés aux jeux Olympiques, l'an 456 avant l'ère chrétienne. Les prétentions des Indiens, des Chinois, des Chaldéens et des Égyptiens sont empreintes d'exagérations ridicules, et se trouvent d'ailleurs trop contraires aux notions les plus ordinaires de l'histoire, pour que l'on puisse y ajouter foi, ni même les discuter sérieusement. Leur obscure chronologie ressemble à l'histoire du fameux zodiaque de

Denderah, transporté en France en 1821. On avait prétendu faire remonter par lui l'origine de l'astronomie égyptienne à une antiquité fabuleuse, en posant comme fait certain qu'il représentait l'état du ciel à l'époque où il avait été construit. Le savant Letronne découvrit enfin, au moyen d'une inscription grecque, gravée sur le portique du temple, que le zodiaque avait été exécuté sous le règne de Tibère, et dédié au salut de ce monstre. C'était donc un monument astrologique et non astronomique.

La marche des événements humains et de la population, les progrès des arts utiles, tout démontre aux esprits libres de préjugés et exempts de passions, que le monde ne remonte pas à une très haute antiquité. On en trouve la preuve frappante dans l'existence des forêts vierges sur une grande partie du globe; l'homme les a rencontrées partout où une colonie nouvelle s'est établie. La Grèce, l'Italie, les Gaules, la Bretagne, la Germanie, et de nos jours encore l'Amérique, moins anciennement peuplée sans doute que l'ancien continent, présentaient une grande étendue de forêts où l'homme n'avait jamais porté la cognée. Malgré les découvertes modernes, nous pouvons encore répéter avec Sénèque : « La plus grande partie du monde est pour nous un mystère. Combien d'animaux inconnus avant le siècle actuel? Que de choses dont la connaissance est réservée aux âges à venir, à une époque où nous ne serons plus?... Nous nous croyons initiés et nous sommes encore à la porte du temple. » Les anciens, en effet, n'avaient visité qu'une très petite partie de la terre. La découverte de

la boussole et le génie de Christophe Colomb ont ouvert la route d'un nouveau continent et de vastes mers jusque-là ignorées. Ce grand homme s'embarqua sur l'Atlantique le 3 août 1492, n'ayant pour guide que sa foi profonde, et toucha la terre le 8 octobre suivant, après soixante-cinq jours de navigation, de périls et d'épreuves.

Combien est peu ancienne la science de la navigation ! Elle prit naissance chez les Phéniciens, qui retirèrent de l'Anti-Liban leurs superbes bois de construction, et fondèrent Carthage, Hippone, Cadix, Lilybée, etc. Suivant Hérodote (*Clio*, I), les Phocéens sont les premiers chez les Grecs qui aient entrepris de longs voyages sur mer, et qui aient fait connaître l'Adriatique, la Tyrrhénie et l'Ibérie (l'Espagne). Argo fut le premier vaisseau long construit en Grèce, et l'expédition de Colchos, le plus ancien voyage considérable dont on ait gardé le souvenir ; et peut-être doit-on y trouver la première tentative des peuples d'Occident, pour arriver dans la riche péninsule de l'Inde. Si nous voulions passer en revue les grandes découvertes, telles que les lettres phéniciennes, la poudre à canon, la boussole, l'imprimerie, le télescope, la vapeur, la télégraphie électrique, etc., nous verrions que la plupart datent à peine de quelques siècles ; nous reconnaîtrions même que les inventions utiles, liées le plus essentiellement à la conservation des sociétés, se propagent lentement. On peut en suivre la marche et s'assurer ainsi qu'elles ne remontent pas à une haute antiquité ; non seulement le progrès continue, mais

encore il serait peu sage de vouloir en fixer le terme et les limites.

L'invariabilité des lois physiques et des phénomènes météorologiques est une doctrine aussi consolante que vraie; elle montre que la nature ne retire point à l'homme les dons qu'elle lui a faits; que les nations déchues peuvent se relever et reconquérir leur place au banquet de la civilisation. Cette théorie fait dépendre toute décadence comme toute amélioration sociales de la puissance de la volonté humaine et de celle des institutions, tandis que si les climats changeaient profondément, quels efforts, quel courage, quelle persévérance pourraient lutter contre la nature et les éléments conjurés!

Il y a cependant des rapports intimes entre l'homme et la contrée qu'il habite : le climat exerce sur lui une influence incontestable ; il en modifie l'aspect physique, les traits, la coloration, la physionomie, et particulièrement les facultés que nous appellerons animales, sans pouvoir soustraire toutefois, dans ses rigueurs les plus extrêmes, les instincts, les penchants, et les passions à l'empire souverain de la raison, de la conscience et de la volonté. L'homme à son tour manifeste, par des signes certains, son pouvoir sur la nature. L'aspect seul de la terre, sa culture florissante ou dégradée, sont un reflet de l'intelligence et de la civilisation d'un peuple. Après un règne glorieux vient-il à perdre son indépendance et sa nationalité, on voit en lui l'intelligence s'obscurcir, le sentiment de la dignité s'effacer, et le vice même s'infiltrer dans les veines

autrefois palpitantes d'un sang généreux. Autour de lui tout porte alors l'empreinte de la dégradation et de l'abaissement; la terre même, dont il retirait tant de riches produits, se transforme: le marais, la friche, la ronce, remplacent la verte prairie, le champ couronné de moissons et l'arbre aux fruits savoureux. Tandis que, fier de sa puissance et de sa noble destinée, l'homme intelligent et libre impose sa domination à la nature; il imprime le cachet de sa volonté et de son génie à la surface du sol qu'embellit et féconde le travail, comme le monarque grave son effigie et le signe de sa puissance sur le métal qui représente la fortune publique.

FIN DU SECOND VOLUME.

TABLE DES MATIÈRES

DU SECOND VOLUME.

SUITE DE LA TROISIÈME PARTIE.

QUATRIÈME PARTIE.

De la température.

CINQUIÈME PARTIE.

Des révolutions du globe et du changement des climats.



FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES DU SECOND VOMUME.

